

**ANÁLISIS DEL MERCADO DE COMMODITIES EN ARGENTINA, BRASIL,
CHILE Y COLOMBIA Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO ENTRE EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2008 Y EL PRIMER
TRIMESTRE DE 2016**

ROY FELIPE BARRETO ANDRADE

**FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y CONTABLES
PROGRAMA ECONOMIA
Bogotá
2016**

**ANÁLISIS DEL MERCADO DE COMMODITIES EN ARGENTINA, BRASIL,
CHILE Y COLOMBIA Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO ENTRE EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2008 Y EL PRIMER
TRIMESTRE DE 2016**

ROY FELIPE BARRETO ANDRADE

Proyecto de grado para optar el título de economista

Director

Luz Ángela Villanueva Jiménez

**FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y CONTABLES
PROGRAMA ECONOMIA
Bogotá
2016**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, 6 de Diciembre de 2016

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
1 MARCO TEÓRICO	4
1.1.1 MODELO DE SOLOW	4
1.1.2 MODELO DE NORDHAUS	5
1.1.3 CONTRATOS DE FUTUROS Y AL CONTADO ("SPOT")	7
1.1.4 CICLOS Y ESCENARIOS DEL MERCADO: APLAZAMIENTO DE PAGO(CONTANGO) Y MERCADO INVERTIDO(BACKWARDATION)	8
1.1.5 TEORÍAS DEL ALMACENAMIENTO Y LA INVERSIÓN NORMAL DEL MERCADO	10
1.1.6 MERCADO EFICIENTE	12
1.2 ESTADO DEL ARTE	13
2. ASPECTOS METODÓLOGICOS	19
2.1 REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE	19
2.2 COINTEGRACIÓN	20
3.SISTEMA FINANCIERO	23
3.1 DERIVADOS	26
3.2 MERCADO DE COMMODITIES	31
3.3 BREVE HISTORIA DEL LONDON METAL EXCHANGE	33
4. HECHOS ESTILIZADOS	34
4.1 COMMODITIES	35
4.1.1 ORO	35
4.1.2 PLATA	39
4.1.3 COBRE	42
4.1.4 ALUMINIO	47
4.2 ARGENTINA	51
4.2.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	52
4.2.2 PARTICIPACIÓN EXPLOTACIÓN MINAS Y CANTERAS EN EL PIB	54
4.2.3 CRECIMIENTO DEL PIB Y EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS	56
4.3 BRASIL	57
4.3.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	58
4.3.2 PARTICIPACIÓN EXPLOTACIÓN MINAS Y CANTERAS EN EL PIB	60
4.3.3 CRECIMIENTO DEL PIB Y EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS	62
4.4 CHILE	63
4.4.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	64
4.4.2 PARTICIPACIÓN EXPLOTACIÓN MINAS Y CANTERAS EN EL PIB	66
4.4.3 CRECIMIENTO DEL PIB Y EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS	77
4.5 COLOMBIA	68

4.5.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	69
4.5.2 PARTICIPACIÓN EXPLOTACIÓN MINAS Y CANTERAS EN EL PIB	71
4.5.3 CRECIMIENTO DEL PIB Y EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS	72
4.6 ANÁLISIS COYUNTURAL	73
4.6.1 INVERSIÓN	76
4.6.2 INFLACIÓN	77
4.6.3 TRM	78
4.6.4 DESEMPLEO	79
 5. ESTIMACIÓN DEL MODELO Y RESULTADOS	 81
5.1.1 BASE DE DATOS	82
5.1.2 ANÁLISIS DE LAS SERIES	83
5.1.3 TEST DE DICKY FULLER AUMENTADO (ADF)	85
5.2.1 ESTIMACIÓN DEL MODELO	86
5.2.2 ESTIMACIÓN DE LA CORRECCIÓN DEL ERROR DEL MODELO	88
5.2.3 DIAGNOSTICO DEL ERROR	90
 6. CONCLUSIONES	 91
 7. RECOMENDACIONES	 93
 BIBLIOGRAFIA	 96
 ANEXOS	 100

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Contratos spot, forward, futuros, opciones y swaps.	23
Tabla 2. Tasa de participación PIB por ramas de actividad Argentina.	53
Tabla 3. Tasa de participación PIB por ramas de actividad Brasil.	59
Tabla 4. Tasa de participación PIB por ramas de actividad Chile.	65
Tabla 5. Tasa de participación PIB por ramas de actividad Colombia.	69
Tabla 6. Estadísticas descriptivas PIB por país.	83
Tabla 7. Estadísticas descriptivas precio por commodity.	84
Tabla 8. Resultados test ADF.	86
Tabla 9. Resultados regresión (MCO).	87
Tabla 10. Resultados test ADF sobre los residuos.	88
Tabla 11. Significancia y coeficiente del erro rezagado.	89
Tabla 12. Resultados del diagnóstico de los test sobre el error del modelo (ECM).	90

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Cotización del oro	36
Gráfico 2. Variación del precio del oro	36
Gráfico 3. Producción de oro mundial vs regional	37
Gráfico 4. Participación producción regional de oro por país	38
Gráfico 5. Participación producción mundial de oro por país 2013	38
Gráfico 6. Cotización de la plata	39
Gráfico 7. Variación del precio de la plata	40
Gráfico 8. Producción de plata mundial vs regional	41
Gráfico 9. Participación producción mundial de plata por país 2014	42
Gráfico 10. Cotización del cobre	44
Gráfico 11. Variación del precio del cobre	45
Gráfico 12. Producción de cobre mundial vs regional	45
Gráfico 13. Participación de producción regional de cobre por país	46
Gráfico 14. Participación mundial de cobre por país 2014	47
Gráfico 15. Cotización del aluminio	48
Gráfico 16. Variación del precio del aluminio	49
Gráfico 17. Producción de aluminio primario	50
Gráfico 18. Participación producción mundial de aluminio por país 2014	50
Gráfico 19. PIB Argentina	52
Gráfico 20. Argentina tasa de participación de la minería en el PIB	55
Gráfico 21. Tasa de crecimiento del PIB vs tasa de crecimiento del sector minero	56
Gráfico 22. PIB Brasil	57
Gráfico 23. Brasil tasa de participación de la minería en el PIB	61
Gráfico 24. Tasa de crecimiento PIB vs tasa de crecimiento del sector minero	62
Gráfico 25. PIB Chile	63
Gráfico 26. Tasa de participación de la minería en el PIB	66
Gráfico 27. Tasa de crecimiento PIB vs tasa de crecimiento del sector minero	67
Gráfico 28. PIB Colombia	68
Gráfico 29. Tasa de participación de la minería en el PIB	71
Gráfico 30. Tasa de crecimiento PIB vs tasa de crecimiento del sector minero	72
Gráfico 31. Participación de las rentas provenientes de recursos naturales en el PIB vs tasa de crecimiento de la economía China	75
Gráfico 32. Inversión extranjera	76
Gráfico 33. Inflación	77
Gráfico 34. Desempeño de la moneda frente al dólar	78
Gráfico 35. Desempleo	79

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ciclo económico	9
Figura 2. Participación de la exportación de commodities sobre las exportaciones netas	74
Figura 3. PIB por país	84
Figura 4. Precio commodities	85

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. PIB real y población	100
Anexo B. Ahorro nacional	100

RESUMEN

Con el desarrollo de los mercados financieros han surgido nuevas formas de intercambio e inversión internacional que han generado cambios considerables en el comportamiento de las economías de los países emergentes, no obstante, a pesar de las ventajas que son atribuidas a estos mercados, aun no se ha podido validar si dichos impactos han sido favorables para fomentar el crecimiento económico. Por esto en el presente documento se pretende analizar el impacto que han tenido los precios del oro, la plata, el cobre y el aluminio cotizados en el mercado internacional más grande de estos commodities, el London Metal Exchange, sobre el crecimiento de Argentina, Brasil, Chile y Colombia. Ahora bien, para tratar de encontrar evidencia empírica que permita apoyar o no el impacto de los commodities sobre el crecimiento económico, se propuso emplear la metodología de cointegración de Engle y Granger. Con esta metodología se espera demostrar que el crecimiento económico de estos países no puede depender de sus commodities en el largo plazo.

Palabras clave: Crecimiento económico, Commodities, Cointegración, Contratos de Futuros.

MARCO REFERENCIAL

Análisis Técnico: Consiste en analizar el comportamiento del precio histórico del instrumento en el mercado a partir de gráficas y el uso de indicadores para pronosticar su posible comportamiento en el futuro.

Análisis Fundamental: Al igual que el análisis técnico, este busca pronosticar el comportamiento del precio del instrumento en el futuro, solo que para hacerlo se basa en la información reportada por las entidades financieras especializadas.

Backwardation: Escenario del mercado en el que el precio de los contratos de futuros es menor al precio al contado del instrumento.

Cobertura: Operación de mercado en la que se compensa la variación inicial del precio de un instrumento mediante una operación inversa, es decir si se abre una operación de compra también se deberá abrir una operación de venta en el instrumento.

Contango: Escenario del mercado en el que el precio de los contratos de futuros es mayor al precio al contado del instrumento.

Cuenta Margen: Depósito en efectivo inicial realizado por el inversionista a su Bróker para operar en el mercado.

Derivado: Contrato basado en un activo tangible o intangible en el cual su valor se desprende de la cotización de su precio en el mercado y las garantías de los suscriptores para respaldar su responsabilidad adquirida frente al inversionista.

Especulador: Participante del mercado que busca obtener ganancias de los movimientos del precio del instrumento financiero en el corto y mediano plazo sin estar realmente interesado en el verdadero valor de uso del instrumento.

Hedger: Participante del mercado que busca reducir el riesgo asociado a la volatilidad del precio del instrumento mediante operaciones de cobertura.

Trader: Entiéndase como un analista financiero que está autorizado para operar en una plataforma de negociación de los mercados financieros.

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de los mercados financieros han surgido nuevas formas de intercambio e inversión internacional que han generado cambios considerables en el comportamiento de las economías de los países emergentes, no obstante, a pesar de las ventajas que son atribuidas a estos mercados, aun no se ha podido validar si dichos impactos han sido favorables para fomentar su crecimiento económico.

Al revisar los avances doctrinales sobre los efectos de los mercados de commodities en las economías de los países en vía de desarrollo, se hallaron investigaciones en las que se adoptó un análisis general, en estas se pronosticó el crecimiento de un grupo de países a partir de su commodity más representativo y no hubo reflexión alguna con respecto a la importancia de esta clase de mercados en la que se empleará un grupo de commodities semejantes. Por lo tanto la innovación de este trabajo frente a otros, radica en examinar el impacto que ha tenido un mercado de commodities específico como el London Metal Exchange (LME) en el crecimiento económico de los países seleccionados que extraen 4 metales preciosos en común, esto con el propósito de responder a la pregunta ¿Han los commodities oro, plata, cobre y aluminio, negociados en el mercado financiero del London metal Exchange, fomentado el crecimiento de los principales países emergentes suramericanos después de la crisis financiera de 2008?.

El análisis que se propuso realizar en el presente documento tuvo como objetivo general establecer si la inmersión de Argentina, Brasil, Chile y Colombia en el mercado global de los commodities oro, plata, cobre y aluminio ha propiciado el crecimiento del PIB entre el segundo trimestre de 2008 y el primer trimestre de 2016.

Para esto, se tuvieron como fundamento los precios históricos cotizados en el London Metal Exchange puesto que este mercado es considerado el centro mundial de comercio de metales industriales más grande del planeta.

Es importante resaltar que los países se escogieron como consecuencia de que de acuerdo a las estimaciones realizadas con la información disponible del Banco Mundial. Fue posible establecer que durante los últimos 5 años el producto interno bruto agregado de estos cuatro países ha representado alrededor de un 90.5% del crecimiento total de la región, con lo cual se puede validar que al analizar la tasa de crecimiento de estos se contó con una muestra bastante representativa del crecimiento económico suramericano.

Con la intención de indicar con precisión las dimensiones que fueron objeto de estudio se propusieron tres objetivos específicos; en el primero se planteó caracterizar el comportamiento de los commodities seleccionados cotizados en el London Metal Exchange (LME); el segundo se estableció con el propósito de describir y analizar el comportamiento macroeconómico de Argentina, Brasil, Chile y Colombia; y el tercero se fundó con el fin de identificar si los efectos de los commodities seleccionados serán positivos o negativos sobre el comportamiento de la tasa de crecimiento del PIB de Argentina, Brasil, Chile y Colombia, esto mediante la estimación de un modelo econométrico cuya función fue determinar cuáles commodities continuarán o no generando crecimiento económico en el largo plazo.

Para demostrar si las materias primas de los metales preciosos pueden continuar generando crecimiento económico a largo plazo, este trabajo se dividirá en cuatro secciones:

La primera sección presentara las funciones y componentes principales del mercado financiero, algunas definiciones de los derivados y un breve recuento histórico de los mismos, esta sección además incluirá la introducción al mercado de commodities y por último, un breve relato sobre la historia del mercado financiero seleccionado en esta investigación.

La segunda sección mostrara los hechos estilizados del comportamiento del oro, la plata, el cobre y el aluminio cotizados en el LME (London metal Exchange).

La tercera sección se encontrará el analisis macroeconomico para Argentina, Brasil, Chile y Colombia.

Finalmente en la cuarta sección se expondrá un modelo de regresión múltiple a partir de la metodología de cointegración de Engle y Granger con el que se definirá si los efectos de los commodities seleccionados han sido positivos o negativos sobre el comportamiento de la tasa de crecimiento del PIB de Argentina, Brasil, Chile y Colombia, finalmente se presentarán las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

1. MARCO TEÓRICO

1.1.1 MODELO DE SOLOW

La teoría económica del crecimiento ha evolucionado notoriamente desde los primeros aportes de los economistas clásicos hasta llegar hoy en día a lo que se conoce como modelos de crecimiento exógeno, aunque existen bastantes variaciones de estos modelos, el modelo más importante ha sido el modelo propuesto por Solow-Swan, el cual establece que la función de producción de una economía esta descrita por la función de producción Cobb-Douglas (Sala i, 2000):

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

Donde:

A=Tecnología.

K=Capital.

L=Trabajo.

α =Participación de los factores en la función de producción.

En el cual la función de producción presenta rendimientos constantes a escala.

$$F(zK, zL, A) = zF(K, L, A)$$

La productividad marginal de los factores es positiva pero decreciente.

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0; \frac{\partial F}{\partial L} > 0$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial K} = 0, \quad \lim_{k \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial K} = \infty ; \quad \lim_{l \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial L} = 0, \quad \lim_{l \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial L} = \infty$$

Con el que se asume que el producto interno bruto solo puede aumentar mediante la acumulación del stock de capital, desde luego, dicha acumulación será determinada por la tasa de ahorro y la depreciación del capital expresado de la siguiente manera:

$$\Delta K = sAK^\alpha L^{1-\alpha} - \delta K$$

En la cual s representa la proporción del PIB destinada a ahorrar y δ la depreciación del capital conformado por la depreciación del uso del capital y la tasa de crecimiento de la población.

1.1.2 MODELO DE NORDHAUS

El modelo de crecimiento propuesto por Nordhaus en 1992 para estimar los impactos de los recursos naturales, supone una economía cerrada cuya función de producción está definida por la función de producción Cobb-Douglas en el que se incorporan los recursos naturales y la tierra de la siguiente manera (Sánchez Álzate, 2011, pág. 121) :

$$Y(t) = K(t)^\alpha R(t)^\beta T(t)^\gamma [A(t)L(t)]^{1-\alpha-\beta-\gamma}$$

En la cual:

- α, β, γ son mayores a cero y su sumatoria es menor a 1.
- R , corresponde a los recursos naturales empleados en el proceso de producción.
- T es la superficie de la tierra disponible.
- Y es la producción en el periodo t .
- K, L y A son el capital, el trabajo y la tecnología disponibles en el periodo t .

Donde al igual que en el modelo de Solow-Swan la tasa de crecimiento del trabajo es igual a la tasa de crecimiento de la población y la tecnología es constante, sin embargo, la tasa de crecimiento del capital, corresponde a la diferencia entre el producto de la tasa de ahorro de la producción y los recursos empleados en la misma menos la depreciación del capital a través del tiempo.

$$\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t)$$

De igual forma es importante destacar dos supuestos adicionales en el modelo en los que la tasa de crecimiento de la tierra es fija y los recursos naturales empleados en la producción deben disminuir a una tasa b a lo largo del tiempo.

$$\dot{T}(t) = 0$$

$$\dot{R}(t) = -bR(t) \text{ con } b > 0$$

Por lo que al considerar que las tasas de crecimiento de L , A , R y T son constantes y al derivar el logaritmo natural de la función de producción respecto al tiempo se obtienen las tasas de crecimiento, la tasa de crecimiento de la producción se puede reescribir como (Sánchez Álzate, 2011):

$$g_Y = \frac{(1 - \alpha - \beta - \gamma)(n + g) - \beta b}{1 - \alpha}$$

Así mismo la tasa de crecimiento por trabajador en el estado estacionario será equivalente a:

$$g_{\frac{Y}{L}} = \frac{(1 - \alpha - \beta - \gamma)g - \beta b - (\beta + \gamma)n}{1 - \alpha}$$

Y se podrá establecer según Sánchez que:

“el crecimiento del producto por trabajador puede ser positivo o negativo, y depende del comportamiento de la tierra y los recursos naturales, es decir, la escasez de estos puede hacer que la producción por trabajador disminuya, por tanto, las cantidades decrecientes de recursos y tierra limitan el crecimiento económico, pero el progreso tecnológico por su parte, lo estimula” (Sánchez Álzate, 2011, pág. 122).

1.1.3 CONTRATOS DE FUTUROS Y AL CONTADO (“SPOT”)

La incertidumbre es el común denominador durante los periodos de crisis, la dificultad de los agentes para adaptar sus expectativas se desprende del miedo innato a tomar malas decisiones de inversión durante los períodos en los que la especulación excesiva y la alta volatilidad pueden generar distorsiones en los precios.

Sin embargo, durante los períodos de operación normal en el mercado, la relación entre los precios de contratos de futuros y al contado tiende a ser predecible dado que como indica el subcomité de investigaciones permanentes del senado de Estados Unidos (USSSI), durante las sesiones de operación estable en el mercado de commodities, los precios de los contratos de futuros y al contando convergen cuando se aproxima su fecha de maduración.

Por lo cual y a pesar de que se desconoce cuál será el comportamiento de los precios futuros de los contratos al contado, en cierta medida la cotización de los precios de los contratos de futuros refleja el posible comportamiento a futuro de los contratos al

contado tal y como demostraron Gorton y Rouwenhorst en su trabajo “Facts and fantasies about commodity futures”.

En este trabajo, Gorton y Rouwenhorst lograron establecer que las fluctuaciones de los precios de los contratos de futuros y al contado están altamente correlacionados, además destacaron que esta correlación se incrementa durante los periodos de mayor volatilidad.

Así mismo, se ha encontrado evidencia suficiente para establecer que las cotizaciones de los precios de los contratos de futuros suelen tener mayor influencia sobre los precios de los contratos al contado en escenarios durante el aplazamiento de pago “contango” a diferencia de otros escenarios en las que su influencia es débil (Tilton, Humphreys,, & Radetski,, 2011).No obstante vale la pena destacar que los precios de los contratos de futuros son significativos para los precios futuros de los contratos al contado hasta por 10 semanas ,mientras que los precios de los contratos al contado no son significativos para los precios de los contratos de futuros (Manuel & Maximo, 2010).

1.1.4 CICLOS Y ESCENARIOS DEL MERCADO: APLAZAMIENTO DE PAGO (CONTANGO) Y MERCADO INVERTIDO (BACKWARDATION)

Hasta el momento se ha mencionado que los mercados pueden presentar diferentes comportamientos durante los periodos de normalidad o crisis. En esta sección se profundizará sobre los diferentes ciclos y escenarios por las que pueden atravesar los mercados de commodities.

De acuerdo a Yuri Rabassa las etapas de los ciclos que se pueden presentar en cualquier mercado financiero son: 1)recuperación, en el cual se está saliendo de una tendencia bajista,2)expansión, durante el cual el precio del instrumento comienza a presentar un comportamiento alcista acelerado,3) crisis, donde la tasa de crecimiento del precio del instrumento comienza a desacelerarse hasta llegar a un punto en el que el precio comienza a descender y por último 4)recesión durante el cual la reducción del precio es cada vez mayor y al finalizar ,el ciclo vuelve a repetirse (Yuri, 2014).

Figura 1. Ciclo económico



Fuente: Rabassa, Y. (Productor) (9 de Abril de 2014). Como dominar el estocástico. España. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=hFJ1RdiO0wE&t=511s>

De igual forma, dentro de las etapas de recuperación, expansión y crisis se puede encontrar la fase de acumulación, la cual se produce cuando las instituciones e inversionistas con mayor información comienzan a adquirir contratos del instrumento después de que se haya presentado una caída considerable del precio gracias a que tienen acceso a información privilegiada del mercado, la fase de participación pública que se presenta durante la etapa de expansión en la que los inversionistas con menores capitales se unen al movimiento impulsado por las instituciones y los “grandes jugadores” del mercado, y la fase de distribución perteneciente a la etapa

de crisis en la que los grandes inversionistas cierran sus posiciones para hacer efectivas sus ganancias y esperan que los precios vuelvan a reducirse (Matías, 2013)

Por lo que se refiere a los escenarios del mercado de commodities, los escenarios que pueden presentarse son el de aplazamiento de pago “Contango” y el de mercado invertido “Backwardation”. En el escenario contango, el precio de los contratos de futuros es mayor a su precio al contado por lo que con el transcurso del tiempo, el precio de los contratos de futuros disminuirá progresivamente hasta igualar el precio al contado gracias a que los inversionistas comprarán el commodity al precio actual (spot) y lo venderán al precio del contrato de futuros, inversamente, en el escenario “backwardation” los inversionistas tomarán una posición de venta al contado y de compra a los precios del contrato de futuros dado que el precio de los contratos de futuros es menor que los de al contado y tarde o temprano aumentarán hasta igualar el precio spot (Matthews, 2012).

1.1.5 TEORÍAS DEL ALMACENAMIENTO Y LA INVERSIÓN NORMAL DEL MERCADO

Las teorías del almacenamiento y la inversión normal del mercado enmarcan los principales desarrollos formales del mercado de commodities, la primera plantea que existe una relación entre el precio de los contratos de futuros en la cual su precio se desprende del precio de los contratos al contado más los costos de transporte del commodity debido a que la diferencia entre ambos precios debe representar la ganancia anticipada del productor o mejor conocida como prima de riesgo (Fama, 1969)

Esta teoría establece que la diferencia entre el precio actual spot S_t en el periodo t y el precio futuro F_{tT} en el periodo t al momento de entregar el commodity en el periodo T se estima de la siguiente forma:

$$F_{tT} - S_t = S_t r_t + w_t - c_t(I)$$

Donde:

r_t es el interés cargado por dólar entre el periodo $T-t$.

$S_t r_t$ es el costo de transporte más la suma de intereses no percibidos cuando se invirtió en el commodity.

w_t es el costo marginal de almacenamiento.

$c_t(I)$ es la prima de riesgo.

(Matthews, 2012)

En cuanto a la teoría de la inversión normal del mercado propuesta por Keynes y Hicks, esta rechaza la idea de que los precios de los contratos de futuros sean indicadores de los precios futuros de los contratos al contado (Gorton & Rouwenhorst, 2005). Al mismo tiempo la teoría propone que los mercados de futuros facilitan la cobertura de los inversionistas y simultáneamente proveen información de dominio público sobre el valor futuro del commodity (Matthews, 2012).

De este modo la perspectiva teórica enmarca al mercado de futuros como un mecanismo para transferir el riesgo bien sea entre un especulador adverso al riesgo o un productor con una posición de cobertura.

Bajo este panorama el cálculo de la diferencia de precios se establece como se ve a continuación:

$$F_{tT} - S_t = [E_t(S_T) - S_t] - \pi_{tT}(I)$$

En la cual:

F_{tT} es el precio futuro en el periodo t al momento de entregar el commodity en el periodo T.

S_t es el precio actual spot.

$E_t(S_T)$ es el precio esperado spot en el momento t con fecha de maduración T.

$\pi_{tT}(I)$ es la prima de riesgo en función del inventario.

(Gorton & Rouwenhorst, 2005)

1.1.6 MERCADO EFICIENTE

Cuando un sistema de precios perfectamente competitivo facilita la elección de los agentes para tomar decisiones y maximizar su bienestar de acuerdo a la información disponible ofrecida por la interacción entre oferta y demanda en el mercado, es posible hablar de una asignación de recursos eficiente (Nicholson, 2001, pág. 397)

Desde luego, para que se pueda hablar de eficiencia es necesario cumplir algunos de los siguientes supuestos ; los precios de mercado reflejan completamente toda la información disponible (Fama, 1969), los agentes del mercado deben ser racionales para valorar y evaluar los activos y sus decisiones a partir de información puramente fundamental (Otto, 2011), la evaluación debe tomar en cuenta tanto información pública como privada ,no es posible que exista colusión en un mercado donde los retornos excesivos son imposibles (UNCTAD, 2011), las fluctuaciones futuras de los precios son independientes una de la otra por lo cual como señala Malkiel :

“El flujo de información es ininterrumpida y la información se ve reflejada en el precio de las acciones, por tanto, los cambios en el precio de mañana solo se deberán a las noticias de mañana independientemente del cambio de precios actual”

(Malkiel, 2003)

Dicho lo anterior, una vez se cumplen las condiciones para caracterizar a un mercado como eficiente es posible determinar que el precio de los contratos de futuros es el mejor indicador disponible para pronosticar el precio futuro de los contratos al contado y bajo las condiciones de eficiencia los retornos esperados por los especuladores serán cero (Otto, 2011)

1.2 ESTADO DEL ARTE

Financial markets (Valdonė Darškuvienė)-Sistema financiero estructura y funciones:

Estimula el crecimiento económico e influye en el desempeño de los actores afectando su bienestar económico mediante instituciones financieras a las que recurren los agentes para asignar e invertir sus recursos en entidades más productivas que puedan generar rendimientos superiores a los que cada agente podría generar por su propia cuenta.

Estos sistemas hacen más eficiente las transferencias de recursos al reducir los problemas de información asimétrica en los que los agentes que poseen los recursos para invertir no encuentran fácilmente a las corporaciones que requieren de estos recursos para continuar su proceso de expansión.

Los principales componentes del sistema financiero son:

- o Mercados financieros que facilitan el flujo de fondos con el propósito de aumentar la inversión realizada por las corporaciones.
- o Instituciones financieras que juegan un rol de intermediación para determinar a qué corporaciones se transferirán los fondos de los inversionistas
- o Los reguladores financieros que monitorean y regulan a los participantes en el sistema financiero

A short history of derivate security market (Erns Weber)

Abarca la historia de los contratos de futuros iniciando desde el Egipto helenístico, la antigua Mesopotamia y el imperio Romano hasta llegar al siglo 19 en el que los banqueros franceses y alemanes continuaron el proceso de difusión de los mercados de derivados como los conocemos hoy en día.

The origin and developments of financial markets and institutions (Jeremy Attack-Larry Neal)

Describe como las crisis financieras han sido una constante a lo largo de la historia de los mercados financieros, atribuidas principalmente al incremento en la eficiencia de los mercados financieros mundiales y las innovaciones que se han presentado desde el siglo 17 hasta el presente, ocasionando que los componentes y participantes del sector financiero tengan que adaptarse rápidamente para continuar generando riqueza y crecimiento económico.

The globalization of international financial markets (Michael D.Bordo)

Discute los efectos de la globalización en los mercados financieros y destaca que la perspectiva de los economistas solía ser positiva frente a estos mercados dado que se consideraba que eran mecanismos para facilitar la asignación óptima de recursos internacionales, y favorecía la diversificación de portafolios de inversión por parte de los inversionistas soportados en la regulación y control de los “policy makers”. Se concentra en analizar el comportamiento de los mercados financieros desde 1880 y sugiere la necesidad de mejorar los mecanismos de regulación y control que tienen los gobiernos para mitigar la aparición de las crisis financieras y sus posibles consecuencias para la economía.

The origin and development of markets (Mark Casson-John S.Lee)

De acuerdo a los autores la importancia de la expansión del sistema de mercado ha sido importante para los negocios porque ha impulsado varias oportunidades para elevar el crecimiento de las empresas, Así mismo resaltan que los mercados exitosos fueron regulados por autoridades civiles que procuraban mantener la reputación de estos mercados mediante el precios razonables y controles de calidad en los centros urbanos que se destacaban por su avance cultural.

Options, futures and other derivatives (John C.Hull)

Exchange traded markets:

Mercados de derivados en los que los individuos negocian contratos estandarizados que han sido definidos por el intercambio. (El cbot inició en 1848)

Over the counter market:

Red de computadores, teléfonos y dealers que permiten realizar negociaciones entre 2 instituciones financieras a partir de los precios que son ofrecidos bid/ask. (Este mercado es más grande que el ETM)

Tipos de participantes: Hedgers, Especuladores, Arbitros

La importancia de este texto es que provee varias herramientas para realizar valoración de futuros y opciones.

Intercambio de commodities, funciones y desempeño:

Los intercambios de commodities se presentan en mercados donde varios compradores y vendedores negocian contratos de materias primas bajo unos parámetros de reglas y procedimientos previamente establecidos. En los países en vías de desarrollo tales mercados de intercambio actúan como plataformas para desarrollar mercados más sofisticados denominados futuros u opciones como los siguientes:

- Spot: Contratos de compra o venta de un activo para entrega inmediata.
- Forward: Contratos para la compra o venta de un activo en los que se acuerda un periodo, cantidad y precio específico.
- Futuros: Contratos estandarizados que representan la obligación de comprar o vender un activo a un precio específico, sin embargo, no siempre requieren la entrega física del activo.
- Opciones: Contratos que otorgan el derecho, pero no la obligación de comprar o vender un activo antes o después de una fecha pactada por el cual se debe pagar una prima.
- Swaps: Intercambio específico en el futuro de un activo entre dos partes.

A pesar de poder negociar estos commodities mediante contratos al contado, opciones, swaps o forwards, los instrumentos más utilizados son los contratos de futuros gracias a que “su naturaleza estandarizada facilita su negociación y establece una obligación en la que se pacta la cantidad y la calidad del commodity que será entregada al comprador por parte del vendedor (Hull, 2009).

DEVELOPMENT IMPACTS OF COMMODITY EXCHANGES IN EMERGING MARKETS(UNCTAD)

De acuerdo a (UNCTAD, 2009), los 2 objetivos principales del desarrollo económico buscan reducir la pobreza y propiciar un crecimiento económico sostenible que considere el bienestar de las generaciones futuras, sin embargo, dado que la mayor parte de la población rural de los países en vías de desarrollo se ha caracterizado por encontrarse cerca o incluso por debajo de la línea de pobreza, es de vital importancia plantear soluciones que permitan mejorar las condiciones de vida que no desencadenen olas de asistencialismo generacionales sino por el contrario, fomenten la estabilidad económica de las familias campesinas mediante la producción y el desarrollo de cultivos más eficientes .

Por tal motivo y como lo sugirió THE WOLD DEVELOPMENT REPORT 2001 (UNCTAD, 2009, pág. 3) es necesario promover acciones que favorezcan la igualdad de oportunidades, faciliten el empoderamiento y garanticen la seguridad del sector agrícola a través de la cooperación de los pequeños y grandes productores, los inversionistas y sobre todo, el apoyo del gobierno para establecer un marco institucional que facilite la participación e integración de los productores campesinos en los mercados financieros

Dentro de esta transición hacia el mercado de capitales, se cree que, a pesar de no funcionar necesariamente en todas las economías de los países emergentes, el mejor mecanismo de participación del sector agrícola se encuentra en el mercado de commodities, el cual puede ser definido como “un mercado en el que se encuentran múltiples compradores y vendedores que tienen la intención de intercambiar materias primas bajo un conjunto básico de contratos y procedimientos” (UNCTAD, 2009, pág. 17).

Ciertamente la implementación de estos mercados busca cumplir algunas funciones esenciales dentro de las que se pueden destacar:”1) el acceso a precios revelados,2) la posibilidad de administrar el riesgo asociado al precio, 3) la facilidad para realizar intercambios de los commodities negociados,4) la facilidad para brindar financiación al sector agrícola,5) el desarrollo de arbitraje y 6) consolidar la estabilidad del mercado” (UNCTAD, 2009, pág 6.).

Desde luego el acceso a estos mercados conlleva algunos riesgos como; el riesgo de producción asociado a la incertidumbre respecto a la cantidad y la calidad de la producción adquirida, el riesgo de precio relacionado con la volatilidad del mercado, el riesgo de mercado relacionado con el encuentro entre el comprador y el vendedor en el mercado, el riesgo de contraparte asociado a la posibilidad de que alguna de las partes incumpla el contrato, el riesgo de crédito que se puede presentar al no contar con el retorno necesario de la inversión realizada para cubrir los costos de producción y garantizar el cultivo del siguiente periodo y por último, el riesgo institucional asociado a los cambios en el régimen legislativo que regula el mercado. (UNCTAD, 2009).

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

La metodología seleccionada para realizar la investigación se realizará mediante mínimos cuadrados ordinarios utilizando el análisis de regresión múltiple. En el cual, según Ramiro Rodríguez en el libro “Econometría I y II” se espera que se cumplan los 10 supuestos de Gauss-Markov donde:

- El valor esperado de los errores sea 0
- La varianza de los errores sea constante e igual a σ^2 para cumplir con el supuesto de homocedasticidad.
- No se presente autocorrelación entre los errores.
- Los estimadores sean lineales.
- Las variables explicativas no sean estocásticas
- No exista relación entre los errores y las variables explicativas (independencia condicional)
- La cantidad de observaciones sea mayor al número de variables explicativas incorporadas en el modelo.
- El modelo está correctamente especificado.
- No hay colinealidad perfecta entre las variables explicatorias.
- No todos los valores de las variables explicativas sean iguales.
- La distribución de los errores es normal, con media cero y varianza sigma al cuadrado.

(Rodríguez Revilla, 2014)

Dado que el modelo de regresión lineal simple supone que la variable económica dependiente que se busca explicar depende exclusivamente del comportamiento de la variable independiente que sea seleccionada. Por esta razón es necesario adoptar un modelo de regresión múltiple con más de una variable explicatoria.

Por tal motivo se espera que al emplear un modelo de regresión múltiple y cumplir los 10 supuestos de Gauss-Markov, se puedan obtener los mejores estimadores β_0 y β_n para determinar si el nivel de precios del oro, la plata, el cobre y el aluminio cotizados en el London Metal Exchange puede explicar la tasa de crecimiento del PIB real correspondientes a las economías de Argentina, Brasil, Chile y mediante el siguiente modelo:

$$\% growth_{it} = \beta_0 + \beta_{1it} * P_{au} + \beta_{2it} * P_{ag} + \beta_{3it} * P_{cu} + \beta_{4it} * P_{al} + \mu$$

Donde:

- $\% growth_{it}$ es la tasa de crecimiento real del país i en el periodo t
- β_0 es el intercepto de la regresión
- P_{au} es el precio del oro
- P_{ag} es el precio de la plata
- P_{cu} es el precio del cobre
- P_{al} es el precio del aluminio
- μ es el error

2.2 COINTEGRACIÓN

Además del modelo de regresión múltiple, es necesario aplicar la metodología de cointegración propuesta por Engel-Granger en 1987 dado que el comportamiento de los precios de los commodities seleccionados tiende a moverse de forma conjunta a

lo largo del tiempo, por lo cual se puede establecer que su relación es de largo plazo y presenta el siguiente comportamiento de acuerdo a Roberto Montero (Montero Granados, 2013):

$$\gamma_t = a + bx_t + \mu_t$$

Por lo que se puede establecer que los residuos a través del tiempo estarán definidos por:

$$\mu_t = -a + \gamma_t - bx_t$$

Y será posible establecer que las variables se comportaran de la siguiente manera a lo largo del tiempo siempre y cuando “las variables sean estacionarias de orden I y la combinación lineal de ambas sea estacionaria de orden 0” (Montero Granados, 2013).

$$\gamma = a + bx + \mu$$

Debido a que la metodología de cointegración busca que las series de datos empleados sean estacionarias (no tengan raíz unitaria), tal y como señala Carmen Guisán, es necesario que exista una combinación lineal entre las variables dependientes y explicatorias a lo largo del tiempo (Guisán, 2002).

Para esto las variables deben estar integradas en el mismo orden bajo una relación lineal estable en la cual las diferencias de la variable dependiente y sus valores esperados frente a las variables explicatorias sean estacionarias. Para determinar si las variables son estacionarias o no, es pertinente aplicar el test aumentado de Dickey y Fuller de la siguiente manera:

$$z_t = a_1 z_{t-1} + v_t$$

En el cual “Sí a_1 es menor que 1 la variable z_t estará autocorrelacionada pero será estacionaria, mientras que si es igual a 1, o mayor que la unidad será no estacionaria

y su varianza crecerá de forma explosiva” (Guisán, 2002). En pocas palabras el test se estima de la siguiente forma:

$$t = (d_1 - 0) / s_{d1}$$

Donde:

- t = estadístico t
- d_1 = estimador típico
- 0 = valor esperado de la hipótesis nula
- s_{d1} = desviación estándar

Hasta ahora se han expuesto los principales requerimientos de la metodología de cointegración, sin embargo y al igual que otras metodologías, esta presenta limitaciones como:

- Falta de distinción entre no estacionariedad e incertidumbre.
- Regresiones no espurias no cointegradas.
- Regresiones espurias y cointegración.
- Ambigüedad en el sentido de causalidad.
- Falta de incorporación de otros análisis complementarios.

(Guisán, 2002)

3. SISTEMA FINANCIERO

Según Valdonė Darškuvienė los sistemas financieros estimulan el crecimiento económico e influye en el bienestar de los agentes públicos y privados que acuden a estos mercados para invertir sus recursos en diversos instrumentos financieros, cuyo valor, se desprende del comportamiento y desempeño del activo financiero bajo el que hayan sido contruidos (Darškuvienė, 2010) .

Dentro de los principales instrumentos financieros como lo expuso J.C Hull en su libro “*Options,futures and other derivates*” se encuentra:

Tabla 1. Contratos spot, forward, futuros, opciones y swaps

Tipo de Contrato	Descripción
Spot	Contratos de compra o venta de un instrumento para entrega inmediata
Forward	Contratos para la compra o venta de un instrumento en los que se acuerda un periodo, cantidad y precio específico
Futuros	Contratos estandarizados que representan la obligación de comprar o vender un instrumento a un precio específico, sin embargo, no siempre requieren la entrega física del activo
Opciones	Contratos que otorgan el derecho, pero no la obligación de comprar o vender un instrumento antes o después de una fecha pactada por el cual se debe pagar una prima
Swaps	Intercambio específico en el futuro de un instrumento entre dos partes

Fuente: Elaboración propia recopilada de C.Hull, (2009) "Options,futures and other derivates"

Respecto a los contratos expuestos en el anterior cuadro es importante destacar que las barreras que se le imponen a estos instrumentos financieros son de carácter ilimitado, es decir el valor del activo subyacente bajo el que son elaborados puede

abarcar desde acciones, índices bursátiles, bonos, materias primas hasta pronósticos del tiempo; por lo cual estos tipos de activos reciben el nombre de derivados.

Desde luego y como en todo sistema económico, los sistemas financieros están constituidos por varios componentes, dentro de estos se pueden mencionar: 1) los mercados, 2) las instituciones y 3) los entes reguladores.

Los mercados, son los espacios físicos o virtuales en los cuales se pueden encontrar los inversionistas con las instituciones o entidades intermediarias que ofrecen los instrumentos financieros, algunos de los mercados financieros más conocidos son: los de acciones e índices, bonos públicos y privados, divisas y materias primas.

Así mismo, algunos ejemplos de estos productos financieros pueden ser las acciones de Apple o General Motors, índices como el Dow Jones o el FTSE 100, bonos de la Reserva Federal de Estados Unidos (FED) o el Banco de Japón (BOJ), la tasa de cambio GBP¹/MXN² o JPY³/COP⁴, los contratos de materias primas de energía como el WTI o el NYMEX (gas natural), las agrícolas como CME (ganado vivo) o el ICE (algodón) y por último, en el cual se enfocará esta investigación, los metales preciosos como el AU (oro) y AG (plata).

En cuanto a las instituciones o entidades intermediadoras “Brokers” se puede destacar que su rol principal es el de garantizar que los recursos financieros aportados por los inversionistas sean entregados a las corporaciones y/o productores que los

¹ Libra Esterlina.

² Peso Mexicano.

³ Yen.

⁴ Peso Colombiano.

necesitan, al igual que abrir y registrar las cuentas margen de cada inversionista para que estos puedan operar en cada mercado. Además de los brokers, otras entidades intermediadoras igualmente importantes son los fondos de inversión que captan y administran recursos masivos de los inversionistas de acuerdo a su perfil de riesgo.

Finalmente, los entes reguladores como la SEC de Estados Unidos o el ESMA de la Unión Europea, deben hacer seguimiento y monitoreo continuo tanto a los fondos de inversión, brokers e inversionistas con el fin de evitar el lavado de activos, la creación de precios artificiales o la competencia desleal.

Ahora bien, con el fin de definir el concepto de “derivado” procederé a exponer dos definiciones que en mi concepto establecen las características principales de un derivado, para posteriormente presentar una definición de este concepto con base a las expuestas:

“Un derivado es un instrumento cuyo valor puede depender prácticamente de cualquier variable” (Hull, 2009)

“Una promesa cuyo valor de mercado depende, primero de la habilidad del originador para desempeñarse y segundo, del valor del activo o variable subyacente” (Swan, 2000)”

De acuerdo a las definiciones anteriores un derivado es un contrato basado en un activo tangible o intangible en el cual su valor se desprende de la cotización de su precio en el mercado y las garantías de los suscriptores para respaldar su responsabilidad adquirida frente al inversionista.

3.1 DERIVADOS

En este punto es importante exponer la historia de los derivados, para empezar cabe resaltar que no existe un consenso sobre los periodos que componen la historia de los derivados, en relación con esto Erns Weber en su artículo “A short history of derivate security markets” manifiesta que varios autores han enmarcado el surgimiento de los derivados en los periodos de 1980 e incluso 1700, sin embargo según Weber “la historia de estos instrumentos se remonta a la antigüedad tan pronto como los seres humanos fueron capaces de crear promesas de credito en un entorno comercial”. (Weber, 2008, pág. 5)

En su artículo, Weber presenta y describe las siguientes etapas y los aportes de cada una a la aparición de los derivados:

La primera etapa se remonta a la cuna de la antigua mesopotamia, en la cual los registros de las obligaciones adquiridas entre compradores y vendedores eran plasmadas en tablas de arcilla .En estas tablas se mencionaba el nombre de cada una de las partes que participaba en la negociación y se definían cuales serían las condiciones bajo las que se intercambiarían los commodities por dinero o incluso otras mercancías.Dado que en algunas ocasiones el comprador aun no contaba con el dinero suficiente para adquirir el commodity ,era frecuente encontrar que estos contratos fueran sellados bajo el respaldo de promesas de crédito.

Consecutivamente ,la civilización giega continuo empleando contratos basados en el precio futuro de los alimentos para garantizar que durante los periodos de sequía, las

ciudades pudieran contar con el abastecimiento necesario hasta que fueran capaces de producir cultivos nuevamente que satisficieran la demanda interna.

Desde luego, no fue sino hasta la aparición del imperio romano y su sistema legislativo que los contratos de derivados fueron más utilizados. Gracias a los avances de la ley romana fue posible elaborar contratos estructurados como el “vendito re speratae” y el “vendito spei” que eran avalados por una autoridad competente .

El primero de ellos establecía que si el comprador no recibía las mercancías o commodities en la fecha pactada de entrega, existían ciertas cláusulas que amparaban sus pérdidas cuando estas eran ocasionadas por sequías o plagas y además cobijaba los daños del commodity ocasionados durante su transporte. El segundo contrato “vendito spei”, era un contrato poco empleado dado que no estipulaba represarías contra el vendedor en caso de que este no cumpliera con la entrega del bien.

Más tarde, tras la caída del imperio romano a manos de los barbaros en el año 476 a.c y gracias a su papel en la sociedad romana, la iglesia fue la institución encargada de salvaguardar y conservar el conocimiento de las antiguas civilizaciones, dentro del cual se puede mencionar el relacionado con los contratos de derivados.

Sin embargo , como la edad media se caracterizó por atravesar por un período de oscurantismo y tener un sistema de producción feudal local, los contratos de derivados volvieron a ser un instrumento de negociación utilizado solo hasta la segunda etapa conocida como el renacimiento.

Ahora bien,entre el siglo XII y el siglo XVI los principales centro financieros que emergieron fueron el de Brujas y el de Amberes (ambos situados en Bélgica),en estos centros se negociaban acciones,commodities y títulos de deuda. Su principal aporte fue el de permitir la negociación y emisión de títulos valores en mercados secundarios bajo un mecanismo de negociación que funcionaba de la siguiente forma:

Un supuesto comprador aceptaba una cuenta de cobro por parte del vendedor del commodity para garantizar que en el futuro recibiría la cantidad del commodity pactada,luego, entregaba la cuenta de cobro a un tenedor que se encargaba de salvaguardarla hasta su fecha de maduración ,desde luego,como el supuesto comprador no tenía la intención de recibir el commodity sino de recibir una ganacia,la tarea del tenedor era encontrar un comprador que tuviera la necesidad de adquirir el commodity a un precio mayor que el de la cuenta de cobro antes de su fecha de maduración.Después de finalizar la transacción con el nuevo poseedor de la cuenta de cobro ,el tenedor entregaba la diferencia al supuesto comprador descontando una prima por su intermediación.

Desgraciadamente “con el saqueo de amberes a manos de las tropas españolas en 1576 “ (Weber, 2008, pág. 13), la ciudad holandesa de Amsterdam se convirtió en el nuevo centro financiero durante el siglo XVII en la llamada tercera etapa,en la cual sería reconocida por fomentar el uso de un tipo de contrato denominado “contrato por diferencias”.En este tipo de contratos no se buscaba entregar el commodity en una fecha establecida sino que se esperaba recibir una compensación por la parte perdedora del contrato ,esta compensación correspondía la diferencia entre el precio al contado y el precio del contrato a futuro.

Después del auge financiero de la ciudad de Amsterdam durante el siglo XVII y gracias a la expansión de su flota marítima en el siglo XVIII, Inglaterra se posicionó como el nuevo centro financiero internacional ,marcando de este modo el final de la tercera etapa y concibiendo el inicio de la etapa actual.

En el transcurso de esta etapa ,los mercados de derivados se han caracterizado por atravesar varias crisis como la originada por los altos niveles de deuda pública por parte de la corona inglesa para financiar las guerras napoleónicas en 1815,la crisis de 1907 gestada en estados unidos a raíz de la recesión de la economía del país norteamericano ,el martes negro de 1929,la crisis petrolera del 73, la crisis de los tigres asiáticos en 1999 o más recientemente, la crisis financiera de 2008.

De todos modos ,el avance más importante durante esta etapa,sin lugar a duda debe ser atribuído a la internet y las nuevas plataformas de comunicación ,las cuales han revolucionado los metodos de negociación de los contratos de futuros tal y como reporto en su presentación de 2012 Catherine Markey⁵,gracias al acceso a las nuevas plataformas de trading en 2011 se estimo que se negociaron 146 millones de contratos correspondientes a 3.5 billones de toneladas y un valor de \$15.4 trillones de dólares (LME, 2012).

Para comprender mejor como funcionan estos contratos en la actualidad, suponga que una empresa productora de helices para helicópteros sabe que para cumplir con su cuenta de producción requerirá de cierta cantidad de aluminio el siguiente periodo, no obstante y debido a las constantes variaciones en el precio al contado , el gerente

⁵ Asesora de marketing de HKEX Group.

de la empresa decide ordenar a su trader que realice tanto un análisis técnico como fundamental sobre el precio de los contratos para tratar de prever el riesgo al que la empresa se podría exponer ante el comportamiento del mercado.

Una vez finalizado este análisis, el trader aconsejó al gerente abrir una posición de compra para adquirir 2 contratos de futuros de aluminio debido a que espera un incremento en el precio del aluminio en los próximos meses, al recibir tal información, el gerente autorizó al trader para enviar una operación de compra a su broker mediante la plataforma de trading.

Después de procesar la operación y recibir la confirmación de apertura del broker, es responsabilidad del trader informar diariamente al gerente el estado de la cuenta margen de la empresa, si el precio de los contratos de futuros aumenta la cuenta reflejará un balance positivo que representará las ganancias de la empresa, pero si por el contrario el precio disminuye, la empresa se verá obligada a depositar la diferencia entre el margen inicial y el margen actual para mantener la operación hasta la fecha de maduración del contrato.

Desde luego, para determinar si las decisiones de la empresa fueron correctas o no, se tendrá que esperar hasta que se cumpla a cabalidad la ejecución del contrato. Para esto, será necesario que el vendedor (productor) entregue la cantidad de aluminio estipulada en los 2 contratos de futuros a la empresa y finalmente, el trader compare la diferencia entre el precio al contado y el precio que pagaron por los contratos de futuros para establecer si se encontraron en un escenario contango o backwardation al final del ejercicio.

3.2 MERCADO DE COMMODITIES

A diferencia de los mercados de acciones o bonos, los mercados de commodities buscan facilitar la entrega de commodities físicos entre productores y compradores a partir de precios uniformes y contratos diseñados especialmente para cada tipo de commodity (Chang, E.C, 1985).

Dentro de estos mercados es posible encontrar contratos “spot” o al contado en los cuales las obligaciones adquiridas para la compra o venta del commodity deben ser cumplidas inmediatamente (Hull, 2009) ,es decir la transacción debe ser realizaada contraentrega ,por otra parte se encuentran los contratos de futuros que como se ha podido ver anteriormente , son contruidos a partir de instrumentos derivados para su entrega futura (UNCTAD, 2009).

Sin embargo Adam Mathews⁶ menciona que dado a su naturaleza,frecuentemente en el mercado de commodities si es necesario que el commodity sea entregado en el periodo pactado.Por esta razón en este mercado se requiere que el productor del commodity acceda a vender un porcentaje de su cuota de producción en una fecha futura previamente estipulada para su entrega a un precio acordado en el presente,desde luego, con el proposito de contar con el tiempo suficiente para extraer y transportar el mineral(en el caso de los commodities “metalicos”) hasta el mercado para cumplir con su obligación.

⁶ Master en ciencias ambientales de la universidad de Utrecht desarrollo el concepto y las funciones del mercado de commodities en el año 2012

Mathews tambien establece que dada la volatilidad que se puede evidenciar en la fluctuación de precios entre el precio acordado el día de hoy y el precio futuro,se hace necesario destacar que el precio futuro aceptado por el productor esta garantizado generalmente por su posición de cobertura.Desde luego ,una vez la extracción ha sido completada en su totalidad, el productor cuenta con la autonomia de colocar su producción restante para venderla y entregarla de forma inmediata en el mercado “spot”.

Ahora bien, como los contratos de futuros requieren tanto de un comprador como de un vendedor , cuando el comprador no esta interesado en recibir el commodity para emplearlo en un proceso productivo como el que desarrollaran las empresas pertenecientes al sector industrial principalmente,el comprador puede contactar a su broker para que este adquiriera un contrato y una vez este se aproxime a su fecha de maduración,el contrato sea puesto en venta nuevamente en el mercado a un mayor precio.Este proceso se conoce como especulación y a pesar de que puede proveer liquidez al mercado en el corto plazo,poco a poco puede generar distorsiones en el precio real del commodity que pueden desencadenar perdidas de eficiencia e informacion asimetrica (Matthews, 2012).

De esta forma ,en su articulo “Squeezes,Corpses,and the Anti-Manipulation Provisions of the commodity exchange act” Pirrong establece que una de las funciones mas importantes del mercado de commodities es la de transferir riesgo de los agentes con un alto grado de aversión al riesgo como los productores y los agentes con un mayor nivel de tolerancia al riesgo como los inversionistas.

De igual manera , de esta función se desprende otra igualmente relevante que es la de difundir y transmitir información valiosa sobre las condiciones de oferta y demanda (Pirrong, 1994), lo cual beneficiara tanto a vendedores y compradores para tomar decisiones de producción e inversión.

3.3 BREVE HISTORIA DEL LONDON METAL EXCHANGE

A pesar de que el London Metal Exchange (LME) fue creado oficialmente en 1877 sus orígenes se remontan a la apertura de la Bolsa Real de Londres en 1571, pues fue allí cuando los operadores de metal y una serie de otras materias primas comenzaron a reunirse de forma regular.

Más adelante como consecuencia de la revolución industrial y la llegada de la era de las importaciones, los comerciantes de metales se enfrentaron al problema que representaba la demanda del exterior, ya que no tenían forma de saber cuál sería el precio en el momento de la llegada del buque algunos meses más tarde, posteriormente este inconveniente que producía una caída de los precios durante el viaje fue resuelto con la creación del telégrafo; después de esto el comercio futuro de metales creció para satisfacer las crecientes demandas de la industria británica, y cada vez más comerciantes estaban participando, por lo que se hizo necesario buscar un local donde podrían reunirse. (HKEX Group, 2016).

Finalmente, la LME fue creada para traer orden a esta actividad con el establecimiento de un solo mercado, reconociendo las épocas de negociar y especificación estandarizada para los contratos.

4. HECHOS ESTILIZADOS

La producción mundial de commodities se ha caracterizado por provenir de países en vías de desarrollo y economías emergentes (FMI, 2012), así mismo los ciclos económicos han permitido concluir que durante los periodos de auge de los países desarrollados, los precios de los commodities han aumentado, favoreciendo el crecimiento de los países exportadores de estos commodities y su ingreso fiscal.

Ahora bien, al ser esto cierto es fácil comprender porque el crecimiento económico de los países exportadores de metales y commodities energéticos se ha desacelerado después de la caída de los precios internacionales de las materias primas en 2011.

Dicha caída fue atribuida a la sobreoferta producida por el período de precios altos y a la contracción de la demanda de las economías avanzadas, sobre todo a la reducción de las expectativas de crecimiento de la economía China que representa el 50% de la demanda global (Rabah & Akita, 2015).

Debido a este cambio en el comportamiento de la economía mundial, en las siguientes secciones se presentarán algunos de sus principales implicaciones sobre los mercados del oro, la plata, el cobre y el aluminio para posteriormente trasladar los efectos de estas las variaciones en los precios a las economías de Argentina, Brasil, Chile y Colombia.

4.1 COMMODITIES

4.1.1 ORO

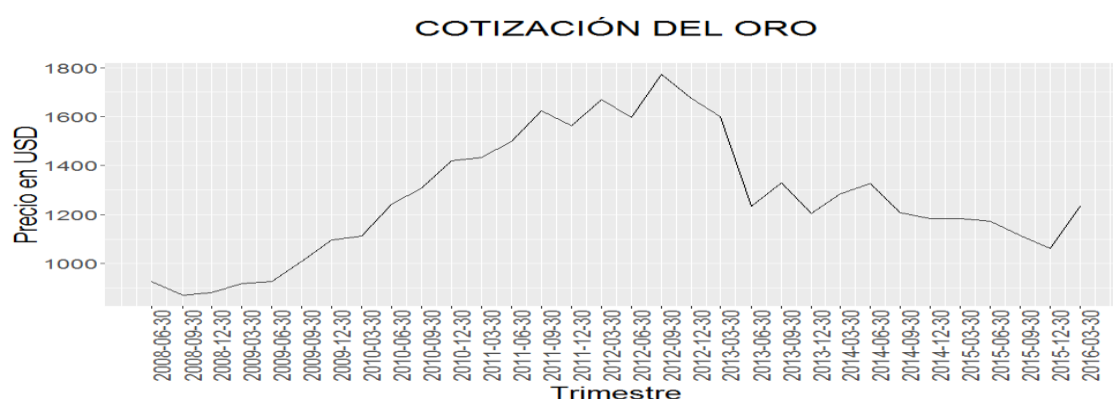
Desde la antigüedad el oro ha sido un símbolo de poder y prosperidad alrededor del mundo, su escasez y belleza lo convirtieron en el principal instrumento de unidad de cuenta, medio cambio y depósito de valor hasta su sustitución por el dólar en los acuerdos de Bretton Woods.

Aun así, su resistencia a la corrosión y alta conductividad lo han hecho un elemento demandado por el sector industrial no solo para la fabricación de joyería sino por su uso en la elaboración de computadores, equipos de comunicaciones e incluso satélites y transportadores espaciales (USGS, 2016).

Por otro lado, su rol en los mercados financieros ha sido el de ser un instrumento de refugio al que recurren tanto especuladores como inversionistas durante los periodos de crisis o incertidumbre hasta que mejoran las expectativas de inversión.

Como se puede ver en las gráficas 1 y 2 esta podría ser la razón principal por la que el metal paso de cotizarse a \$871 dólares por onza en 2008 a \$1772 dólares en el tercer trimestre del 2012, lo cual representó un incremento del 91.5% y pudo haber representado rendimientos considerables para cualquier portafolio de inversión.

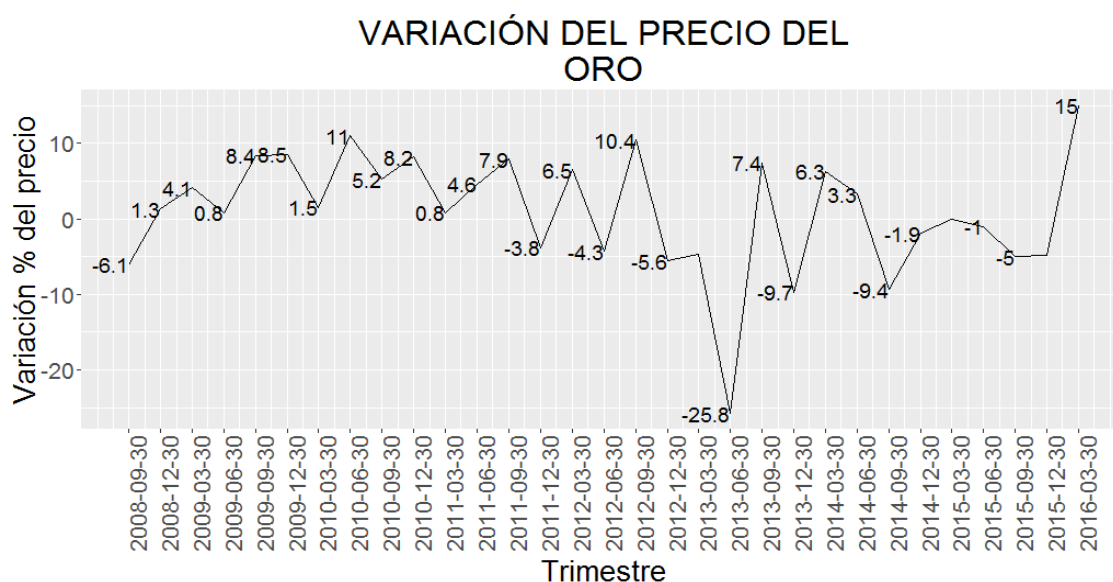
Gráfica 1



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Gold

Fue precisamente por esta situación que a finales del primer trimestre de 2013 se presentó una reducción del 25.8% en el precio al llegar a los \$1. 234. Desde ese entonces el precio ha presentado ciertos periodos de recuperación que no han sido suficientes para revertir la tendencia bajista hasta el momento.

Gráfica 2



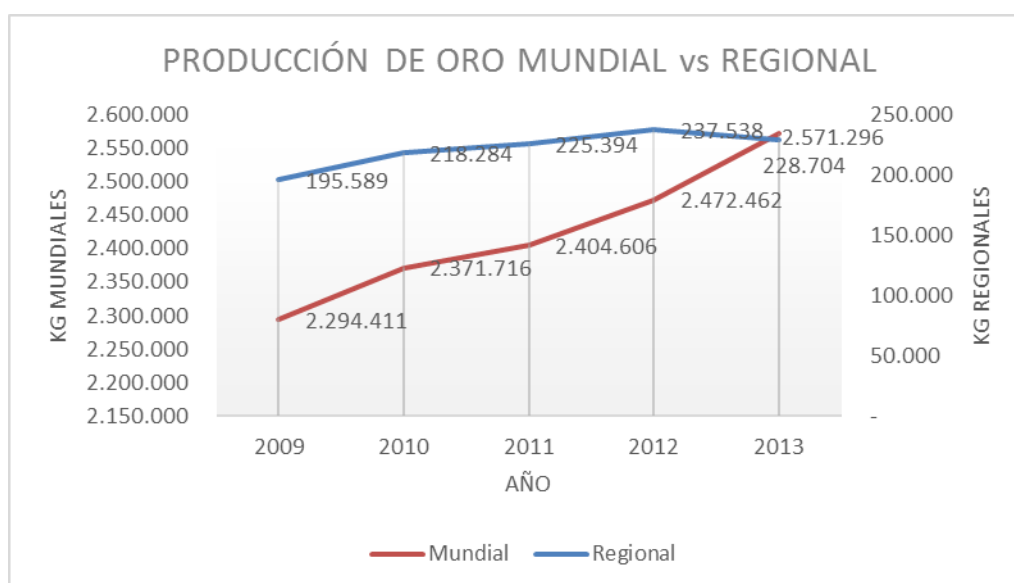
FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Gold

Para comprender mejor el mercado del oro, de acuerdo al World Gold Council (WGC, 2016) la demanda de oro en 2011, 2012, y 2013 fue de 4.067.000 ,4.415.800 y

3.756.000 kilogramos mientras que la oferta fue de 2.630.000,2.710.000 y 2.800.000 kilogramos respectivamente. Con lo que se evidencia un exceso de la demanda y se puede explicar porque los especuladores fueron capaces de anticiparse al comportamiento de los productores a finales de 2012.

Por otro lado en la gráfica 3 se puede destacar que la producción de la región frente a la producción mundial entre 2009 y 2013 se ha encontrado alrededor de un 8.5%,en este periodo la producción mundial creció a una tasa del 2.8% anual frente a una tasa del 4% de la producción regional ,reflejando así la importancia de la contribución de la región en la expansión de la oferta mundial para satisfacer la demanda.

Gráfica 3

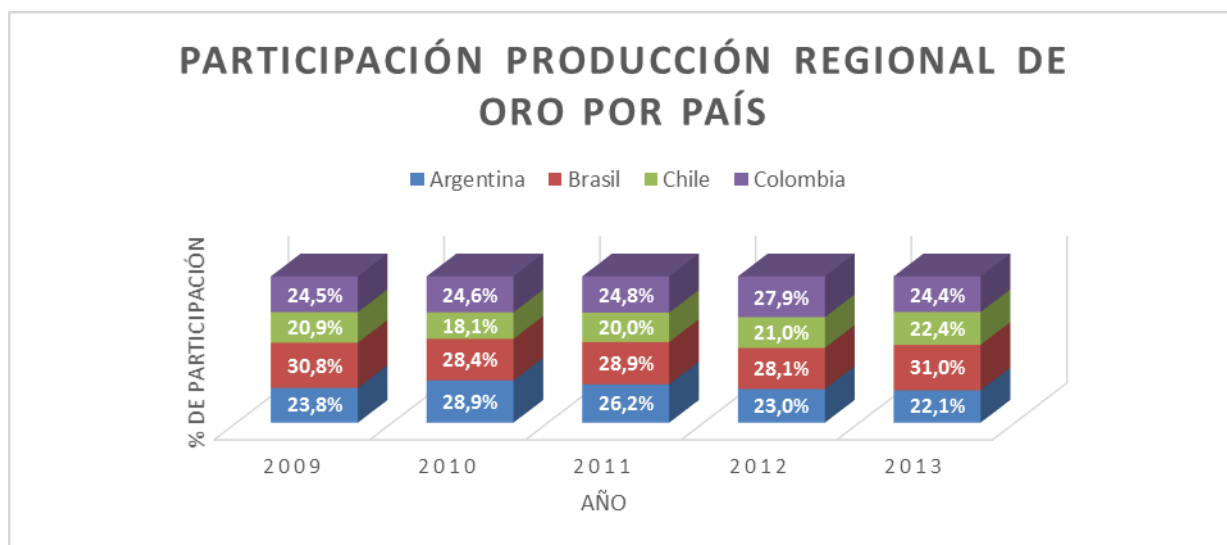


FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Gold

En la gráfica 4 se puede apreciar que pese a que la producción regional aumento un 17% entre 2009 y 2013 ,la tasa de participación de Argentina,Brasil,Chile y Colombia se mantuvo estable,en general la producción de cada país estuvo entre el 20% y 30% aproximadamente , donde el país con mayor producción fue Brasil con 65.000 kg en

promedio ,seguido de Colombia con 55.855 y Argentina con 54.833,por consiguiente en ultimo lugar se ubico Chile con 45.342 kg .

Gráfica 4



FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Gold

Por el lado de la oferta mundial el principal país productor de oro en 2013 fue China con 430.000 kg, en la segunda posición se ubico Australia con 265.000 y finalmente la tercera posición fue para Estados Unidos ,no obstante su producción solo supero la de Rusia y la región por una cuantia insignificante de 18 y menos de 1.300 kg.

Gráfico 5



FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Gold

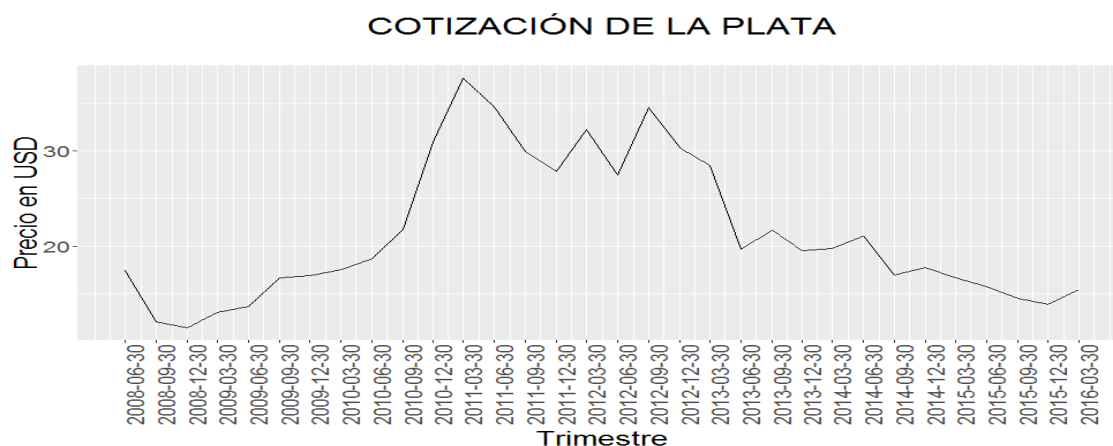
4.1.2 PLATA

De forma similar al oro, pero en menor medida, durante mucho tiempo la plata fue empleada como un medio de cambio para realizar transacciones, por ende, no es raro encontrar que la correlación de su precio con el del oro llegue al 89%. Dentro de sus usos es posible mencionar la elaboración de espejos, productos eléctricos y electrónicos, aleación de monedas, joyería, plásticos, baterías, celdas solares y tintas (entre otros). (USGS, 2016).

Según “the silver institute” la demanda de plata se divide en 3 categorías, la demanda industrial, la de inversión financiera y la empleada para la elaboración de joyería, juntas estas categorías representaron el 95% de la demanda total en 2014 (The silver institute, 2016).

Dada su cercana relación con el oro, el precio de la plata exhibió una tendencia alcista después de la crisis financiera de 2008 en la que el precio paso de \$20 dólares a \$24 dólares por onza en 2011, es decir un aumento del 14%.

Gráfica 6

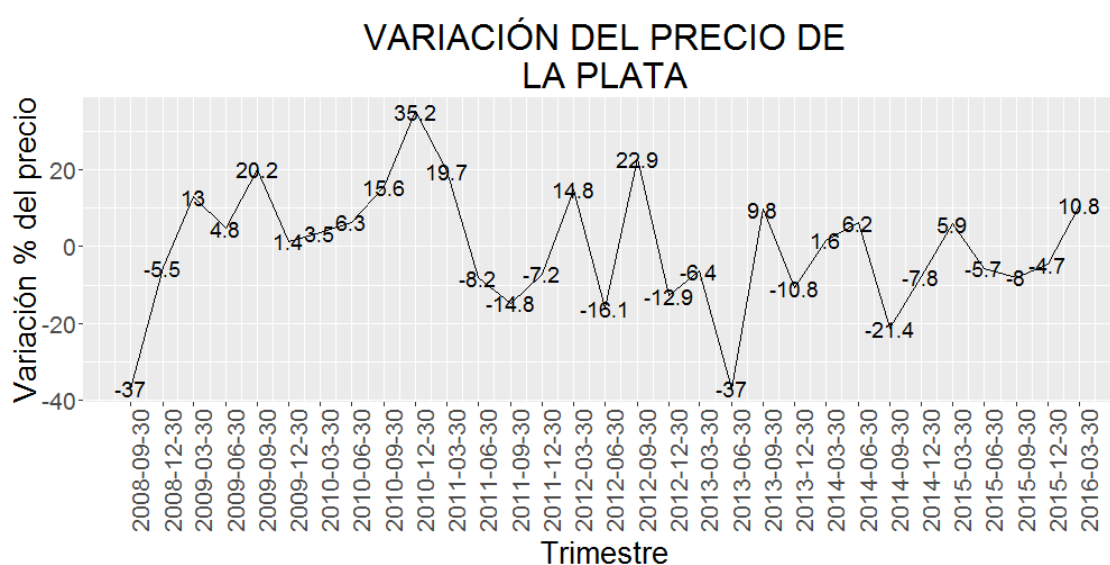


FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Silver

De todos modos, cuando un contrato de plata es adquirido en el LME, el tamaño mínimo del contrato es de 5.000 onzas y los costos de transacción pueden ser de \$25 dólares por lote, la calidad del lote debe ser de 999 gramos de pureza y los periodos de entrega serán de 3 meses. (LME, 2016)

Entre 2008 y 2011 los cambios más abruptos se dieron en el tercer trimestre de 2009 y el tercer trimestre de 2010, en estos dos trimestres el cambio% frente al trimestre anterior fueron del 20.2% y el 35.2%, posteriormente entraría en una zona de rango entre el soporte del segundo trimestre de 2011 y la resistencia del tercer trimestre de 2012 donde el precio oscilaría entre \$278.000 y \$345.000 dólares.

Gráfico 7

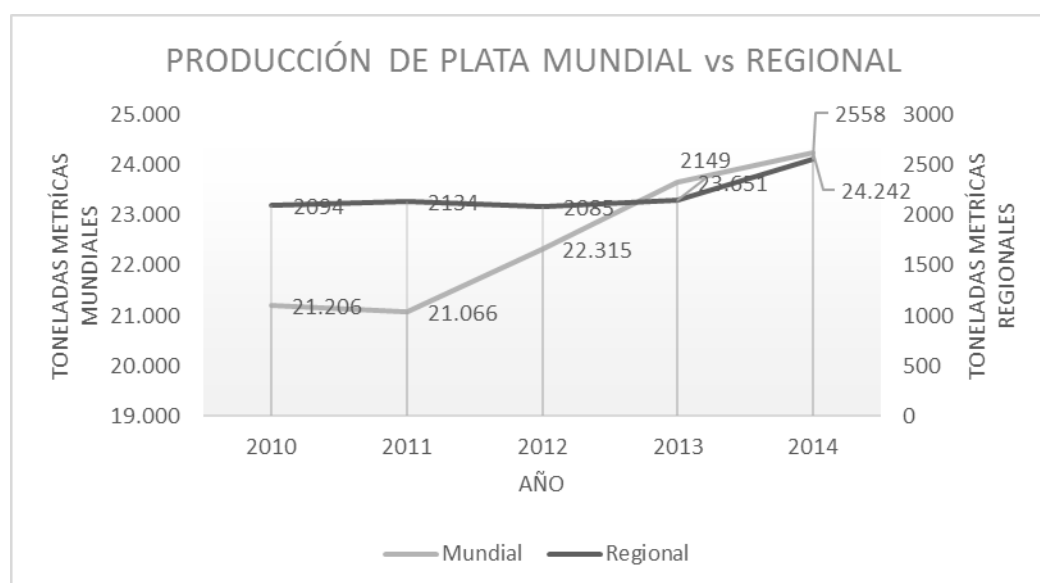


FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Silver

Consecutivamente en el segundo trimestre de 2013, volvería a presentar una caída drástica al llegar a los \$19,6 dólares que en los siguientes periodos originarían que el precio decreciera a una tasa trimestral promedio del 2.6% hasta mostrar una modesta recuperación el primer trimestre de 2016.

Aunque los precios de la plata disminuyeron cuantiosamente, la desaceleración de la oferta en respuesta a la situación internacional solo se dio hasta 2014. Por este motivo resulta paradójico que en lugar de reaccionar de la misma manera que la oferta mundial (solo creció a un 2.4%, su menor tasa en todo el periodo), la oferta regional haya ampliado su producción en un 19%.

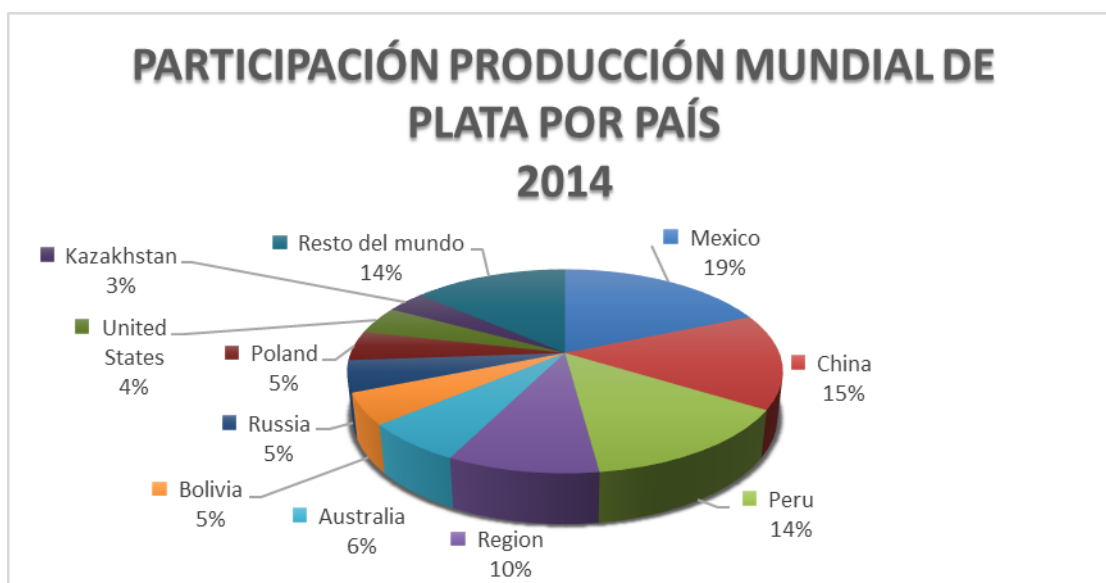
Gráfico 8



FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Silver

Así mismo es importante aclarar que la oferta regional de plata ha sido estimulada por la abundancia del recurso en los territorios chileno y argentino puesto que estos han suministrado un poco más del 96% de la producción, seguidos por Brasil con el 3.3% y Colombia con un 0.7%.

Gráfico 9



FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Silver

En cuanto al ranking mundial de producción reportado por el servicio geológico de estados unidos en 2014, la región se ubica por encima de países como Australia, Bolivia, Rusia y Polonia, no obstante 2 de sus socios comerciales como lo son México y Perú se ubican en la primera y segunda posición, lo cual los convierte en jugadores importantes dentro de este mercado.

4.1.3 COBRE

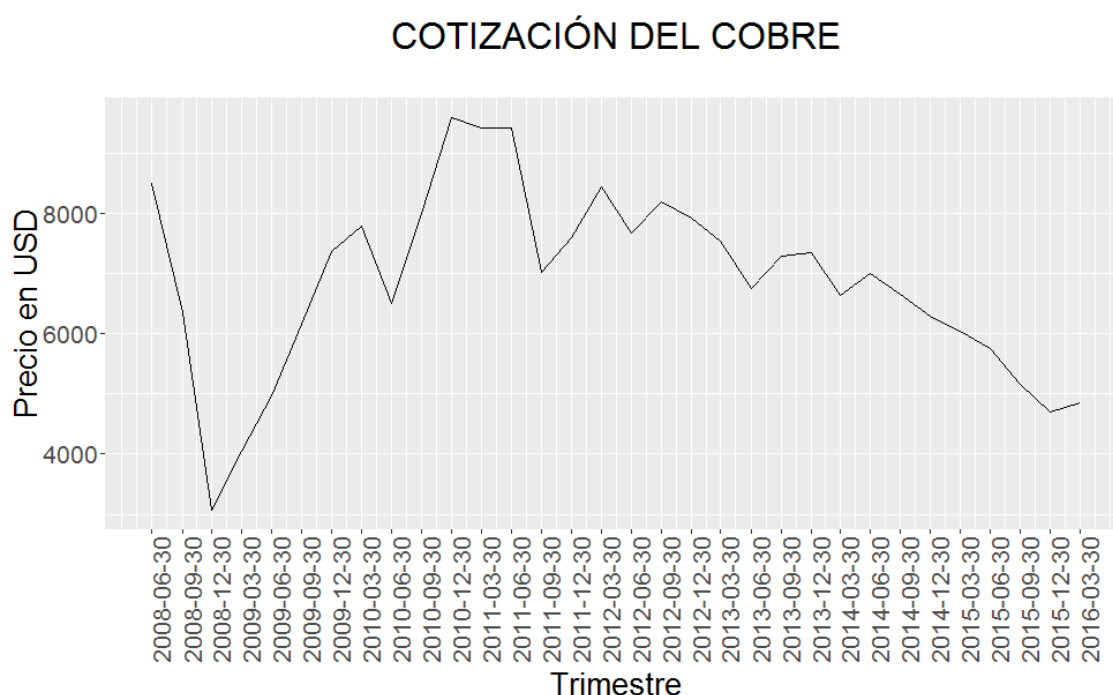
Gracias a sus características físicas, el cobre ha sido un elemento altamente demandado en la industria moderna, su fácil maleabilidad y alta conductividad eléctrica y calorífica lo han convertido en un metal incorporado en muchos procesos productivos, especialmente en el sector de la construcción donde se ha empleado para la fabricación de plomería, grifos, válvulas y otros accesorios.

También es un elemento utilizado en la elaboración de productos electrónicos como chips, transformadores y televisores o equipos industriales como motores y circuitos de vehículos, de hecho y como señala Mauricio Mayorga, según estimaciones del grupo internacional de estudios del cobre (por sus siglas en inglés ISGC), los circuitos eléctricos de un vehículo están conformados en promedio por 22.5 kg del metal cuya extensión puede llegar a ser de 1.6 kilómetros de largo (Calderón, 2014).

Ahora bien, a pesar de no ser un elemento tan atesorado como el oro o la plata ,su aparición se remonta alrededor del año 5000 antes de cristo ,periodo en el que fue destinado a la producción de armas, herramientas y en ciertas ocasiones joyería (Matthews, 2012).Aun así y tras 2000 años de tecnificación ,el cobre alcanzo su periodo de auge en la famosa edad de bronce en la que su valor de uso lo hizo un elemento demandado numerosos sectores, por lo cual aún hoy en día se le considera “ el compañero de la evolución tecnológica de la humanidad” (Calderón, 2014, pág. 19) .

Dicho lo anterior, enfoquémonos ahora en analizar en comportamiento de su precio, con la información del precio presentada en el gráfico 10 se puede establecer que tras la crisis financiera y al igual que los demás metales estudiados en este trabajo, el precio del cobre mostro una recuperación bastante favorable entre finales del tercer trimestre de 2008 y el último trimestre de 2010, en este periodo su precio paso de \$3.070 a \$9.600 dólares por tonelada métrica, representando un aumento espectacular del 213% ,es decir un 23.6% en por periodo en promedio.

Gráfico 10

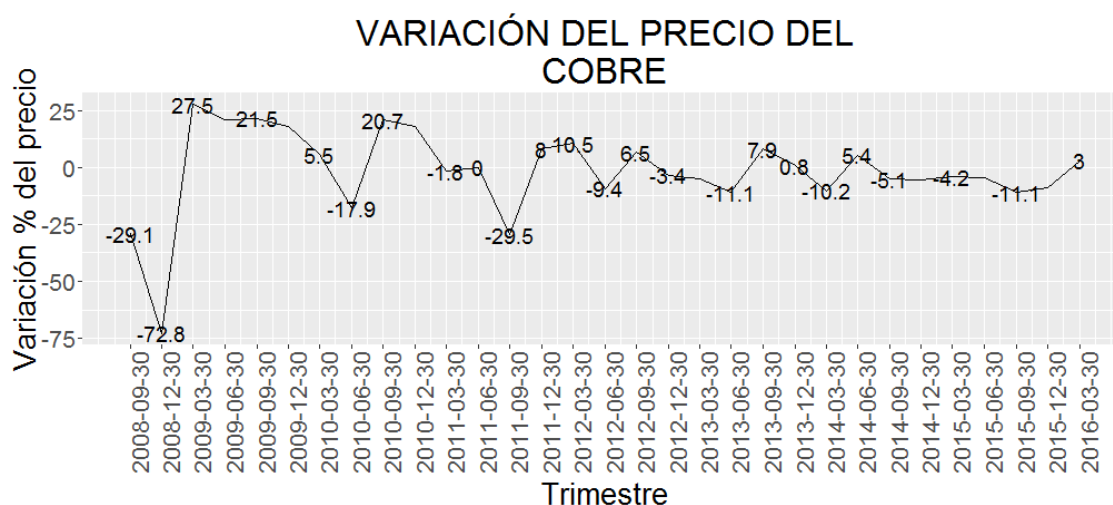


FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Copper

Lamentablemente y tras la reducción de las expectativas de crecimiento de la economía mundial, en el segundo trimestre de 2011 inicio el descenso del precio hasta su punto de quiebre en el segundo trimestre de 2011 cuando llego a los \$7.018, descenso que, a pesar de evidenciar una reversión en el primer trimestre de 2012, no tardo en decaer nuevamente a los \$6.750 el segundo trimestre de 2013.

Conforme a este escenario, el declive empeoro hasta finales de 2015 al tocar los \$4.705 dólares, según CODELCO (la empresa productora de cobre más grande del mundo) algunos eventos fundamentales como la cesación de pagos de la empresa Chaori solar, el recorte de tasas de los depósitos para bancos al -0.1% del BCE (Banco Central Europeo) y la baja demanda por el fortalecimiento del dólar y el desplome de los precios del petróleo (CODELCO, 2014).

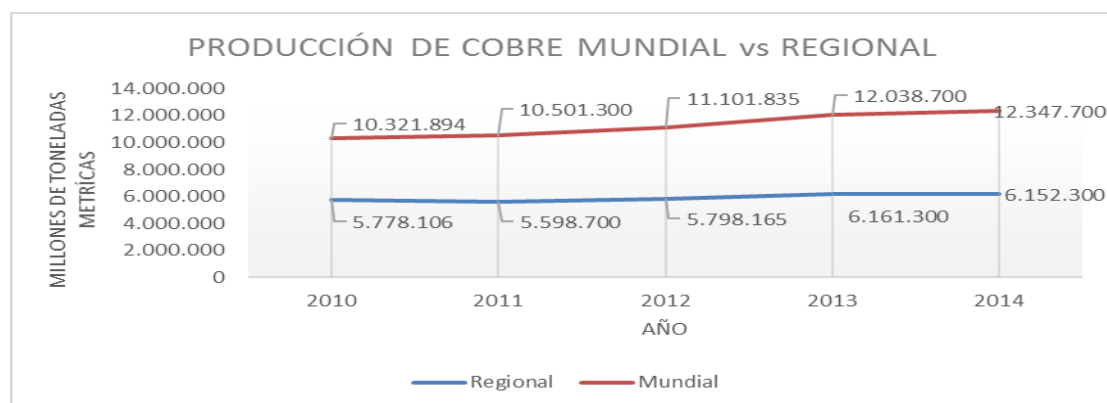
Gráfico 11



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Copper

A diferencia de los anteriores gráficos ,la siguiente representación nos muestra claramente que la producción de cobre mundial fue creciente hasta 2014 ,cuando paso de 16.100.000 en 2010 a 18.500.000 millones de toneladas métricas, de esta producción, la participación regional ha representado un 53% al pasar de 5.778.106 a 6.161.300 millones de toneladas métricas ,sim embargo la contracción de la oferta fue bastante clara cuando paso de crecer a una tasa del 7.6% en 2013 a 1.6% en 2014 debido a los eventos fundamentales mencionados previamente.

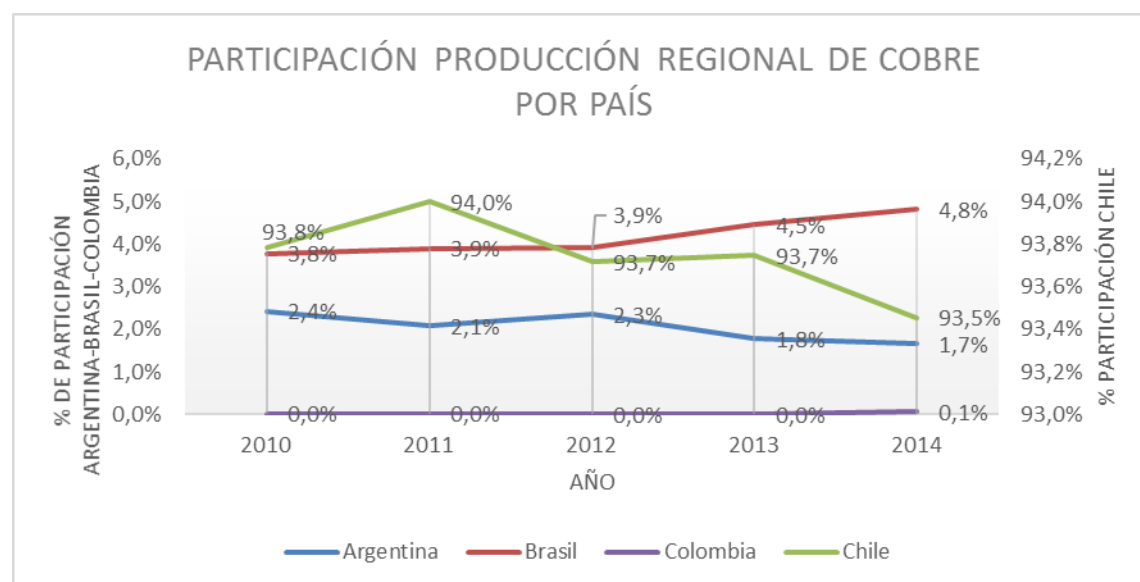
Gráfico 12



FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Copper

Al mismo tiempo, en el gráfico 13 es evidente que la producción regional ha dependido en un poco más del 93% de la producción chilena, una con la mayor cantidad de reservas del mineral seguida por un módico 4% de Brasil y un 3% de Argentina y Colombia. Desde luego la gradual reducción de la producción chilena se derivó de su necesidad para depender en menor medida de las rentas fiscales dejadas por el mineral, por tanto, es de esperarse que en los próximos años países como Argentina y Colombia adquieran una mayor participación en la producción.

Gráfico 13



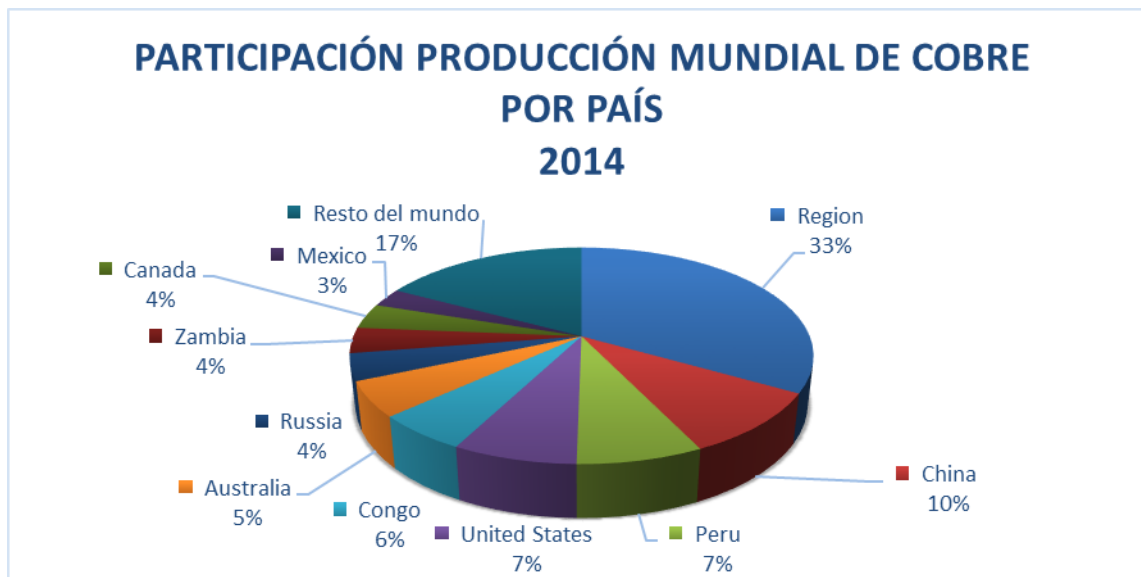
FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Copper

Por último y en relación con la producción mundial, se puede observar que después de la extracción regional se encuentran China con 1.760.000, Perú con 1.379.000, Estados Unidos con 1.360.000 y el Congo con 1.030.000 millones de toneladas.

No obstante, es importante aclarar que será bastante difícil que estos países logren remontar la producción regional dado que esta representa el 33% de la oferta y en

caso de que la economía chilena reduzca aún más su extracción se podría llegar a presentar un escenario con mayores precios.

Gráfico 14



FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Copper

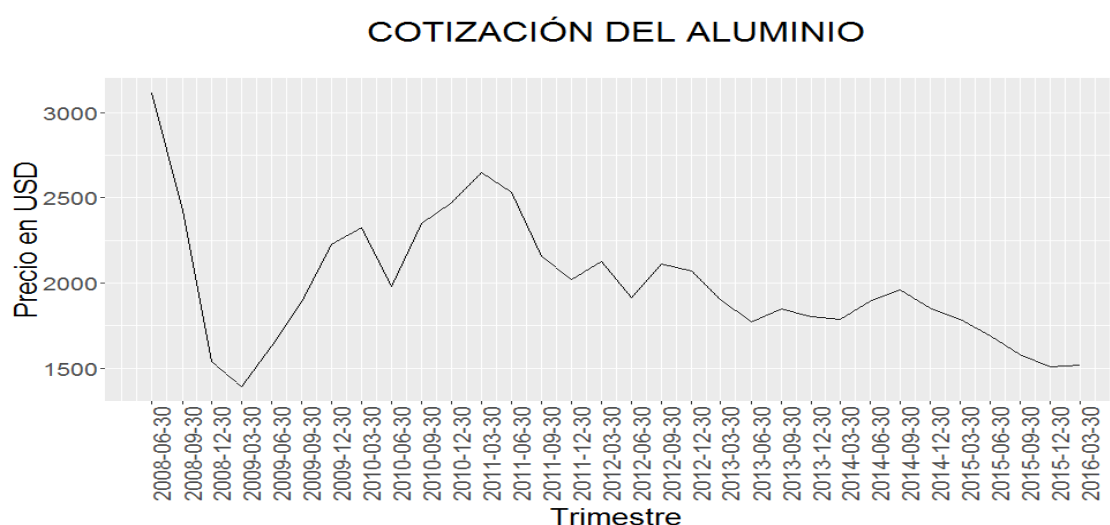
4.1.4 ALUMINIO

Por lo que se refiere al aluminio, este es el segundo elemento más abundante en el planeta después del silicio, empero a su cuantía, su uso solo se ha ampliado desde los últimos 100 años (USGS, 2015) en el sector de la construcción y el del transporte.

Su resistencia y durabilidad además de maleabilidad y ductilidad han hecho que su valor y producción excedan la de cualquier otro metal a excepción del hierro (USGS, 2015). Sus aplicaciones en el sector de la construcción son principalmente para la “elaboración de puertas, cerraduras, ventanas, pantallas, boquillas y canales de desagüe” (Borda, 2014, pág. 10). A su vez su composición lo convierte en el material ideal para la fabricación de automóviles y aviones, por lo cual no resulta extraño que sea bastante demandado por el sector del transporte.

Sobre su mercado se puede destacar que el aluminio fue el segundo metal más afectado por la crisis de 2008 después del cobre al caer un 45.4% en el segundo trimestre de 2008 (gráfico 16). Existen 2 tipos de aluminio, el primario y el reciclado, sin embargo, para cumplir con sus requisitos de calidad, los contratos de aluminio negociados en el LME tienen como subyacente el aluminio primario.

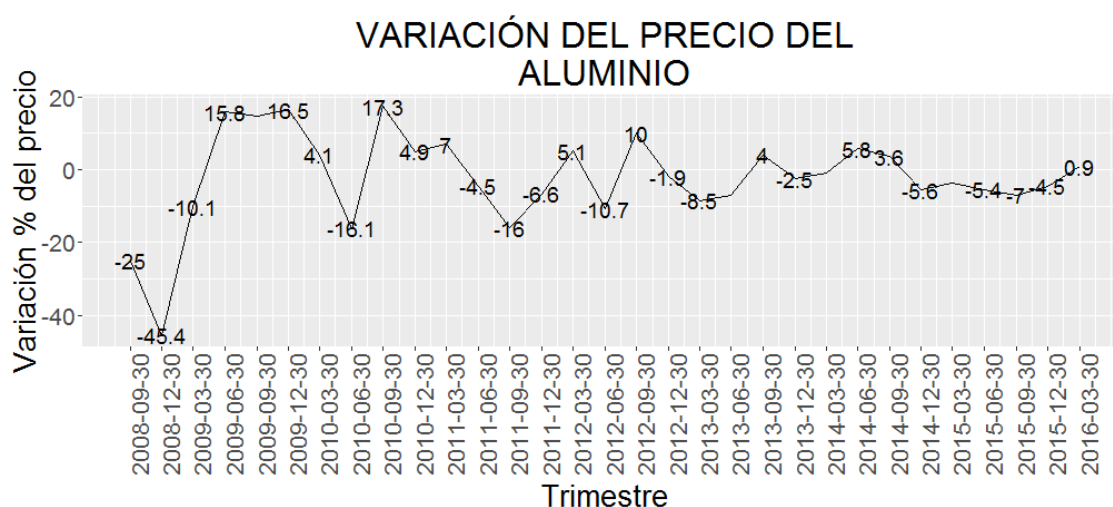
Gráfico 15



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Aluminium

En lo referente al comportamiento de su precio y de forma similar a los demás metales, el aumento del precio fue causado por el retorno de la esperanza a los mercados cuando los pronósticos apuntaron a que la estabilidad mundial se re estabilizaría en poco tiempo, esta corta oleada de positivismo genero un alza en el precio al alcanzar los \$2.648 dólares por tonelada métrica en el primer trimestre de 2011 para después iniciar su caída progresiva hasta los \$2.157 en el tercer trimestre del mismo año, los \$2.023 en 2012, \$1.846 en 2013 ,hasta exhibir una pequeña recuperación en 2014 con \$1.867 para proseguir en 2015 con los \$1.664 y los \$1.520 el primer trimestre de 2016.

Gráfico 16



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Aluminium

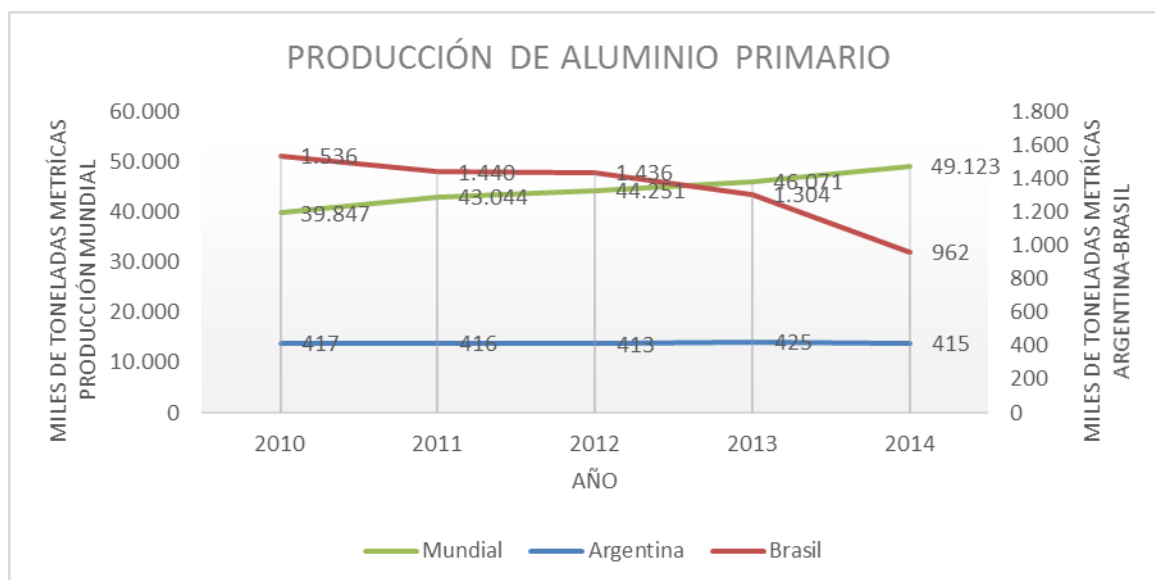
En cuanto a su oferta, el informe del panorama sobre las perspectivas de crecimiento ha reflejado un pequeño exceso de demanda (RCB Capital markets, 2015) , según los datos de aluminium leader sitio web oficial de la empresa productora de aluminio a nivel mundial Rusal, la demanda de aluminio para los años 2010,2011,2012,2013 y 2014 fue de 42.024 ,46.075,47.988,50.596 y 54.126 (Rusal, 2016) toneladas correspondientemente mientras que la oferta mundial fue de 41.800,44.900,46.100,47.800 y 50.500 .

De igual forma el 27% de la demanda correspondió al transporte, el 25% a la construcción, el 16% en empaques, el 13% en ingeniería eléctrica, el 9% en maquinaria y equipo y el ultimo 10% al consumo de bienes y otras actividades (Rusal, 2016).

A su vez, la participación regional en la extracción del mineral de la región a duras penas alcanzo el 4.7% en 2010 para pasar a una participación del 2.7% en 2014,

donde a pesar de la caída de la producción de Brasil lo sigue manteniendo como el líder seguido por Argentina.

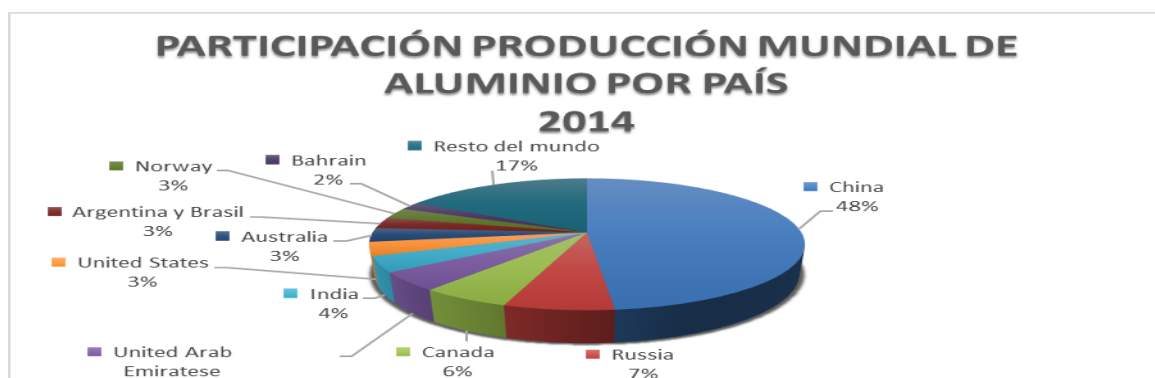
Gráfico 17



FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Aluminium

Para finalizar y como se puede apreciar en la gráfica 18, el escalafón de la producción mundial de aluminio está conformado por China en la primera posición, Rusia y Cenada en las segunda y tercera posición, seguidos de emiratos árabes y la india en la cuarta y quinta posición, de todos modos, la región se encuentra en la octava posición por encima de Noruega y Bahrain.

Gráfico 18



FUENTE: Elaboración propia recopilado de USGS: Minerals Yearbook Aluminium

4.2 ARGENTINA

Argentina es considerada una de las economías más grandes de América Latina, “su vasta cantidad de recursos naturales le ha permitido posicionarse como uno de los principales países en la producción a gran escala de alimentos y energía” (World Bank, 2016) ,principalmente en el cultivo de cereales y la cría de ganado.

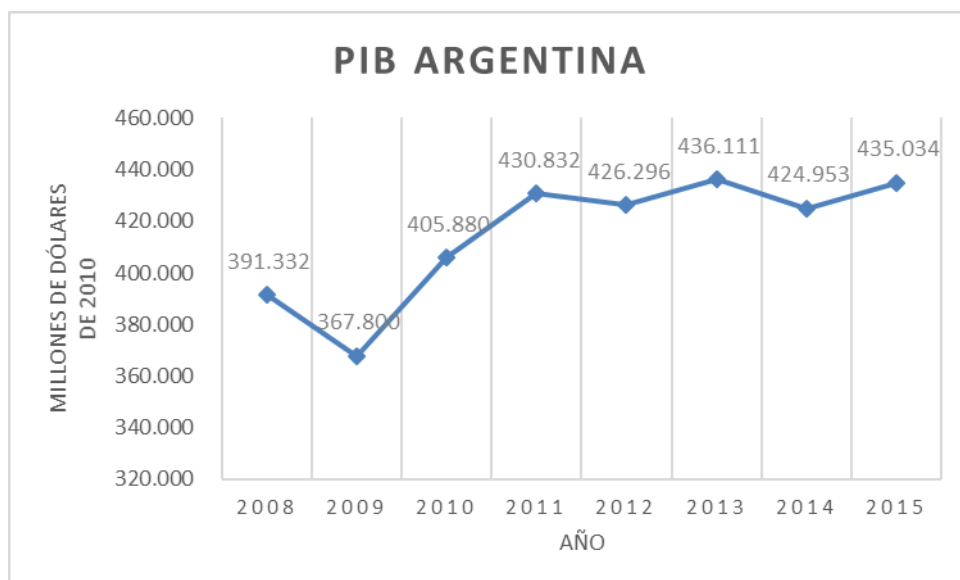
Desde la elección del nuevo presidente Mauricio Macri en 2015, la comunidad internacional ha felicitado la voluntad del nuevo gobierno argentino para promover, mejorar y garantizar la estabilidad económica del país al comprometerse a: 1) negociar y solucionar la cesación de pagos a sus acreedores, 2) reducir la inflación, 3) reformar su sistema cambiario ,4) mejorar su sistema de estimación estadística (World Bank, 2016).

Al igual que todas las economías de la región, la economía argentina fue incapaz de escapar a los efectos de la crisis financiera del 2008, especialmente a la caída de los precios internacionales de las materias primas, la fuga de capitales ocasionada por la inestabilidad económica mundial y el aumento de la aversión al riesgo, lo cual generó una desaceleración de la economía del 6% en 2009.

Posteriormente y poco después de comenzar a vislumbrar un panorama de recuperación, en 2012, el aumento de los intereses de la deuda extranjera del país y el déficit fiscal avivaron el temor de que pronto la economía argentina podría incurrir en una cesación de pagos, cesación que se haría efectiva en 2014. Por esta razón

durante estos dos periodos el PIB exhibió tasas de crecimiento negativas correspondientes al -1.1% y el -2.6% respectivamente.

Gráfica 19



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL: Monitor Global Económico

4.2.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Ahora bien, según la información reportada por el instituto de estadísticas y censos de Argentina (INDEC), la composición de la economía argentina ha sido impulsada principalmente por tres sectores desde el 2008, el sector de la industria manufacturera, el sector del comercio mayorista, minorista y reparaciones y el sector del transporte y las telecomunicaciones.

Conjuntamente estos sectores han representado en promedio alrededor del 55% de toda la actividad económica durante los últimos 8 años, en la cual es importante destacar que a pesar de haber atravesado por varios periodos de crisis en los que el sector de la industria manufacturera presento contracciones del 2% y 5% para los años 2011 y 2013, este sector se ha mantenido como uno de los sectores con mayor

generación de empleo al representar cerca del 33.6% de la producción nacional promedio.

Tabla 2. Tasa de participación PIB por ramas de actividad Argentina

SECTOR	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AGRICULTURA ,GANADERIA,CAZA Y SILVICULTURA	8,0%	7,0%	8,0%	7,5%	7,0%	7,4%	7,8%	8,0%
PESCA	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	3,6%	3,8%	3,5%	3,1%	3,1%	2,9%	3,0%	3,1%
INDUSTRIA MANUFACTURERA	33,7%	33,3%	33,8%	34,4%	34,0%	33,9%	33,0%	32,5%
ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	2,2%	2,4%	2,2%	2,2%	2,3%	2,2%	2,4%	2,4%
CONSTRUCCIÓN	5,7%	4,9%	5,1%	5,3%	5,2%	5,1%	5,0%	5,0%
COMERCIO MAYORISTA, MINORISTA Y REPARACIONES	11,0%	10,7%	10,9%	11,3%	11,2%	11,2%	10,7%	10,8%
HOTELES Y RESTAURANTES	2,3%	2,4%	2,3%	2,3%	2,4%	2,4%	2,4%	2,3%
TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	9,8%	10,3%	10,3%	10,2%	10,4%	10,4%	10,8%	10,7%
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	3,4%	3,6%	3,3%	3,4%	3,7%	3,8%	3,8%	3,7%
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	8,3%	8,6%	8,2%	8,1%	8,1%	8,0%	8,1%	8,1%
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA	3,8%	4,2%	4,0%	3,9%	4,0%	4,1%	4,2%	4,3%
ENSEÑANZA	2,3%	2,5%	2,4%	2,3%	2,4%	2,4%	2,5%	2,6%
SERVICIOS SOCIALES Y DE SLUD	2,6%	3,0%	2,8%	2,8%	2,9%	3,0%	3,1%	3,1%
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	2,7%	2,9%	2,8%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%
HOGARES PRIVADOS CON SERVICIO DOMÉSTICO	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%

FUENTE: Elaboración propia recopilado de INDEC

Dentro de las principales actividades productivas de este sector vale la pena mencionar la producción de productos alimenticios como la carne vacuna y el vino, químicos y petroquímicos como detergentes y pinturas y productos metalúrgicos como automóviles y tractores (entre otros).

Ahora bien, a pesar de haber atravesado por una crisis derivada del impago de sus obligaciones financieras con sus acreedores en 2014, el último informe bimestral de coyuntura elaborado por la secretaria de política económica y planificación del

desarrollo del ministerio de hacienda y finanzas de Argentina, muestra que en general el comportamiento de la economía argentina fue favorable.

En el segundo bimestre de 2015 las ventas del sector del comercio mayorista, minorista y reparaciones se elevaron en un 34.4% y un 12.9% debido a un aumento del consumo nominal del 28.5%. El sector de la industria manufacturera presento un crecimiento leve pero positivo del 0.7% después de 22 meses de desaceleración, gracias al aumento de la producción de alimentos y bebidas, automóviles y la refinación de petróleo (Ministerio de hacienda y finanzas públicas, 2015).

Así mismo el crecimiento de la participación del sector agrícola frente al 2014 se debió al aumento en el volumen de producción de cereales al pasar de 111 en 2014 a 123 millones de toneladas en 2015, por lo cual no es sorprendente que este sector haya presentado un crecimiento del 5% al pasar de \$94.307 millones en 2014 a \$99.025 millones de pesos argentinos en 2015.

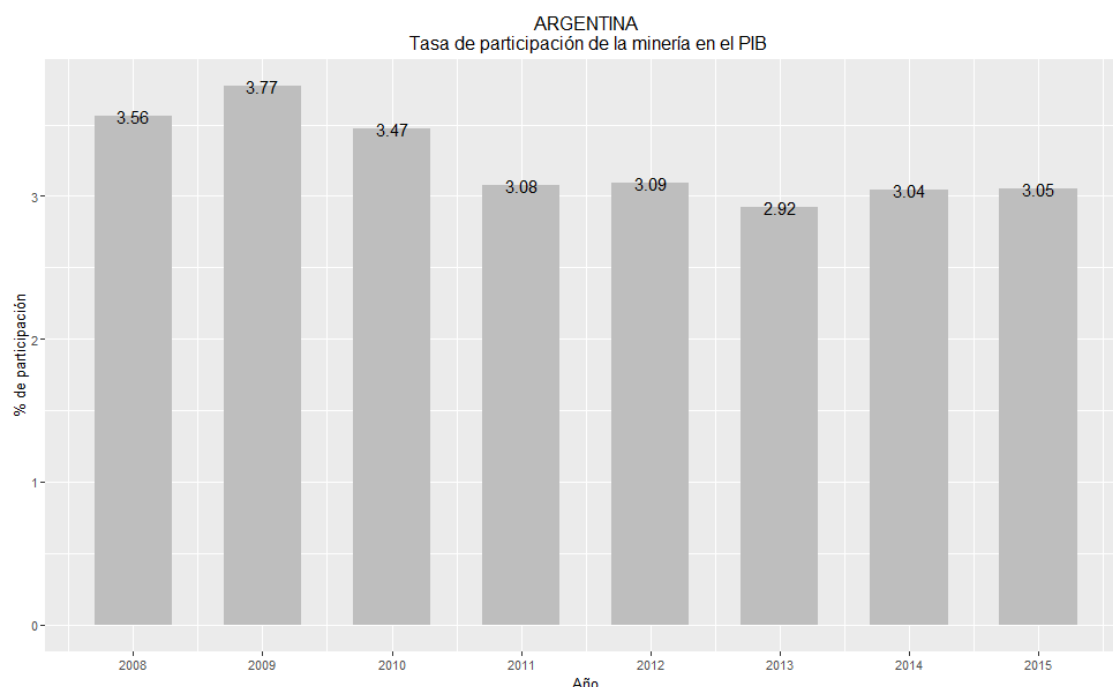
En cuanto las actividades del sector primario, han llegado a tener una tasa de participación del 11.1%, en la cual y sin lugar a duda, el sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura ha sido el principal motor de crecimiento seguido del sector de explotación de minas y canteras y el sector de la pesca.

4.2.2 PARTICIPACIÓN EXPLOTACIÓN MINAS Y CANTERAS EN EL PIB

Así pues y a pesar de que la explotación minera ha ocupado la segunda posición del sector primario de la economía argentina, como se puede observar en la gráfica 2, la

participación de la minería en el PIB durante el periodo 2008-2015 disminuyó desde el año 2010 al pasar del 3.47% a un 3% en 2015.

Gráfica 20



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Argentina

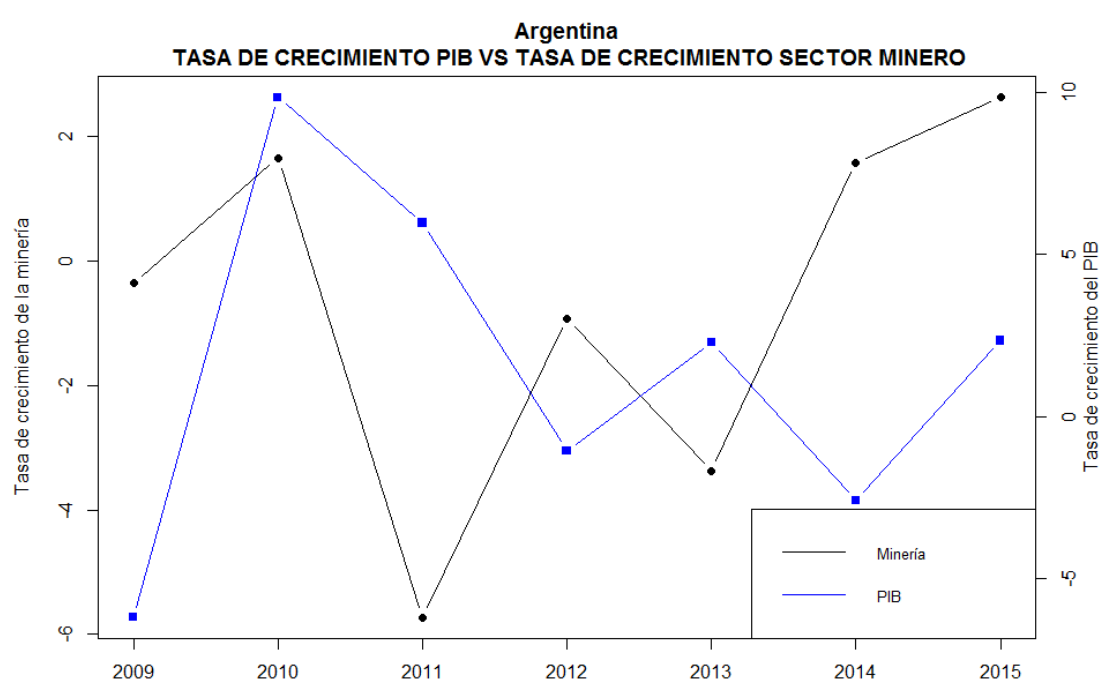
Dicha reducción podría ser atribuida a la caída de los precios provocada por el descenso de la demanda, primordialmente por la contracción de la economía China, los altos costos derivados del pago de impuestos como “el IVA, impuesto a las ganancias, retenciones a las exportaciones, ingresos bruto y regalías” (CAEM, 2014) o las externalidades negativas de la actividad minera sobre el medio ambiente.

Empero a esta disminución, la tasa de participación de la explotación minera se ha mantenido alrededor de un 3.2% en promedio a causa de las proyecciones a largo plazo realizadas por el gobierno argentino y su dependencia frente a la recaudación de recursos provenientes de este sector para reducir el déficit fiscal.

4.2.3 CRECIMIENTO DEL PIB Y EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS

Dando continuidad a la sección anterior, al comparar la tasa de crecimiento del PIB de argentina frente a la tasa de crecimiento del sector minero, es posible establecer que, durante los períodos de desaceleración en los años 2009,2012 y 2014, el PIB minero también presento tasas de crecimiento negativas del 0.4% y 0.9% en 2009 y 2012 a excepción del 2014 cuando presento un crecimiento de 1.6%.

Gráfica 21



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL y BLOOMBERG

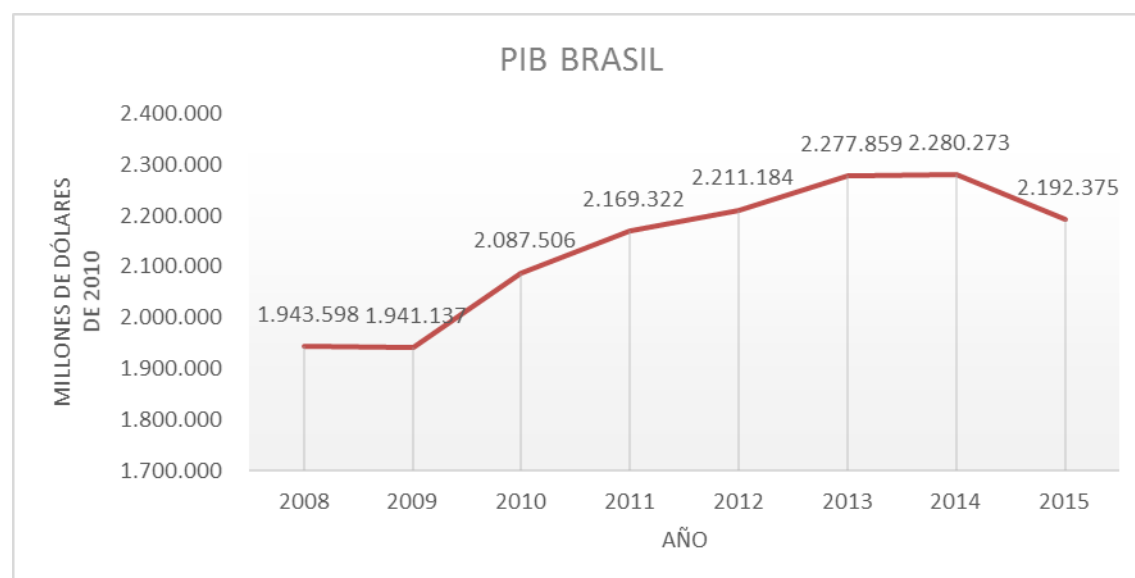
Esto, resalta su impacto para favorecer o desfavorecer el crecimiento económico y puede explicar porque el nuevo gobierno decidió impulsar este sector hasta el 2025 mediante algunos incentivos dirigidos a inversionistas extranjeros, incentivos que un año más tarde en 2015 no solo permitieron que el PIB minero crecería al 2.6% sino que el PIB volviera a presentar un crecimiento del 2.4%.

4.3 BRASIL

Como miembro fundador de las BRICS, la economía brasileña es considerada como una de las economías emergentes más grandes del mundo, con una población de un poco más de 207 millones de personas y un producto interno bruto de casi 2.2 billones en 2015, los esfuerzos de Brasil para combatir la pobreza y reducir la desigualdad han sido inmensos.

Entre 2003 y 2014, el banco mundial estima que el país logró sacar alrededor de 29 millones de personas de la pobreza y redujo el índice de Gini en un 6.6% al pasar de 58.1% en 2003 a 51.5% en 2014 (World Bank, 2016), gracias a uno de sus programas más exitosos denominado bolsa familia.

Gráfica 22



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL: Monitor Global Económico

No obstante, y de forma similar a Argentina, la economía brasileña se vio impactada de forma moderada por los efectos post crisis de 2008 a causa de “la fuerte caída de los precios de los commodities, la retracción de la demanda internacional y la

reducción significativa de capitales extranjeros” (Marques. & Nakatani,, 2011, pág. 44).

Por esta razón y a pesar de que el gobierno brasileiro intento estimular el crédito bancario, reducir la carga tributaria sobre la renta para aumentar el consumo y amparar a la población desempleada a través de seguros de desempleo (Marques. & Nakatani,, 2011), en 2009 la economía se contrajo en un 0.1%, sorpresivamente y en contra de los pronósticos elaborados, en el 2010 Brasil registro su tasa de crecimiento en los últimos 24 años al alcanzar un crecimiento de 7.5% (Luis, 2011) , crecimiento que durante 2011, 2012 y 2013 convergió a su tasa normal promedio del 3% hasta 2014.

Lastimosamente, al finalizar la copa mundial de la FIFA en 2014, se dieron a conocer varios escándalos de corrupción que elevaron la inestabilidad política del país y enmarcaron un periodo de desaceleración en el cual la caída del consumo interno, la producción industrial, las exportaciones y el aumento de la inflación produjeron la caída del PIB del 4%.

4.3.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Al igual que Argentina, el sector agrícola ocupa la primera posición en las actividades del sector primario de la economía brasileña seguido del sector de la extracción minera al representar un 6.56% en promedio de la actividad económica frente a un 0.9% del sector minero. Se estima que el sector agrícola cuenta con cerca del 22% de las tierras cultivables del planeta y en su producción se destacan: los cultivos de

café, zumo de naranja azúcar y soja (Oficina económica y comercial de España en Brasil, 2015) al igual que las actividades de ganadería.

Aun así, la economía brasileña ha demostrada cierta diversificación y dinamismo puesto que como se puede apreciar en la tabla 2, esta economía ha evitado concentrar su producción en un sector específico y más bien ha apostado por igualar y consolidar a los sectores de la manufactura (transformação), construcción, actividades inmobiliarias, otros servicios y el sector de intermediación financiera y seguros como motores del crecimiento.

Tabla 3. Tasa de participación PIB por ramas de actividad Brasil

SECTOR	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agropecuaria	6,7%	6,4%	6,4%	6,5%	6,2%	6,5%	6,7%	7,0%
Ext. Mineral y Transformação	16,2%	14,6%	15,0%	14,7%	14,2%	14,1%	13,7%	12,8%
Eleticidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,3%	2,3%
Construção	6,0%	6,4%	6,8%	7,1%	7,2%	7,3%	7,2%	6,9%
Comércio	8,8%	8,5%	8,9%	8,7%	8,8%	8,8%	8,7%	8,2%
Transporte, armazenagem e correio	3,4%	3,2%	3,4%	3,4%	3,4%	3,4%	3,5%	3,3%
Serviços de informação	3,9%	3,9%	3,9%	4,0%	4,2%	4,2%	4,4%	4,5%
Interm. financeira e seguros	11,9%	12,9%	13,1%	13,3%	13,3%	13,2%	13,2%	13,7%
Atividades imobiliárias	10,6%	10,8%	10,6%	10,4%	10,8%	10,9%	11,0%	11,4%
Outros Serv.	14,3%	14,6%	14,1%	14,2%	14,5%	14,2%	14,3%	14,3%
APU, educação pública e saúde pública	15,8%	16,2%	15,5%	15,2%	15,2%	15,0%	15,0%	15,5%

FUENTE: Elaboración propia recopilado de IGBE

Por lo cual el balance general de la economía brasileña desde el 2008 hasta el 2015 evidencia que esta ha estado conformada en un 7.46% por actividades del sector primario, 33.5% por el sector secundario y 58.9% del terciario, donde el sector

secundario ha sido soportado por la industria siderúrgica (sobre todo por la producción de acero), la industria automovilística y la industria agroindustrial y textil.

Por otro lado, la alta participación de las actividades de servicios demuestra que Brasil es un país con un alto nivel de desarrollo en el que el sistema financiero y las empresas de telecomunicaciones han podido compensar el leve crecimiento del turismo y las dificultades del sector manufacturero para producir productos tecnológicos con un mayor valor agregado.

De todos modos, es importante resaltar que no se puede subestimar el sector minero brasileño gracias a que las rentas del Estado brasileño dependen de su desempeño por lo cual y en cierta medida, no es extraño que este participe activamente en las actividades de extracción y explotación de este sector

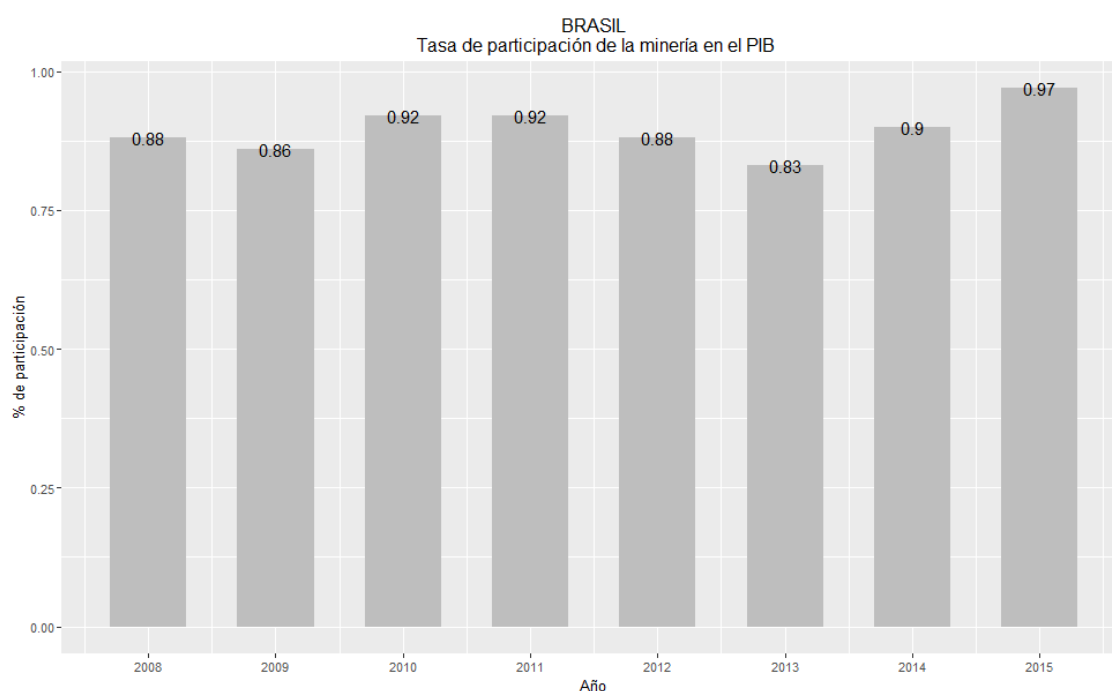
Sobre todo, sabiendo que su política minera ha buscado aprovechar la abundancia de reservas mineras con las que cuenta y ha impulsado la participación de inversionistas extranjeros mediante la privatización de empresas públicas de larga trayectoria como la Companhia Vale do rio doce (Oficina económica y comercial de España en Brasil, 2015).

4.3.2 PARTICIPACIÓN EXPLOTACIÓN MINAS Y CANTERAS EN EL PIB

Debido a la contracción de la demanda internacional de commodities y la caída de precios, otros sectores como el de la manufactura y las actividades inmobiliarias desplazaron la participación del sector minero a partir de 2009 ya que la política del gobierno estuvo enfocada en estimular el consumo interno.

Por tal motivo y como se puede apreciar en la gráfica 5, entre 2008 y 2015 la tasa de participación de la minería en el PIB se mantuvo entre 0.83% y 0.97%. Sin embargo, de 2014 a 2015, el PIB minero presento un crecimiento de alrededor de 6.7%% por año, al pasar de \$2.182 millones en 2013 a \$2.484 millones de reales en 2015 (cerca de \$156 millones de dólares a la tasa de cambio promedio de 2015).

Gráfica 23



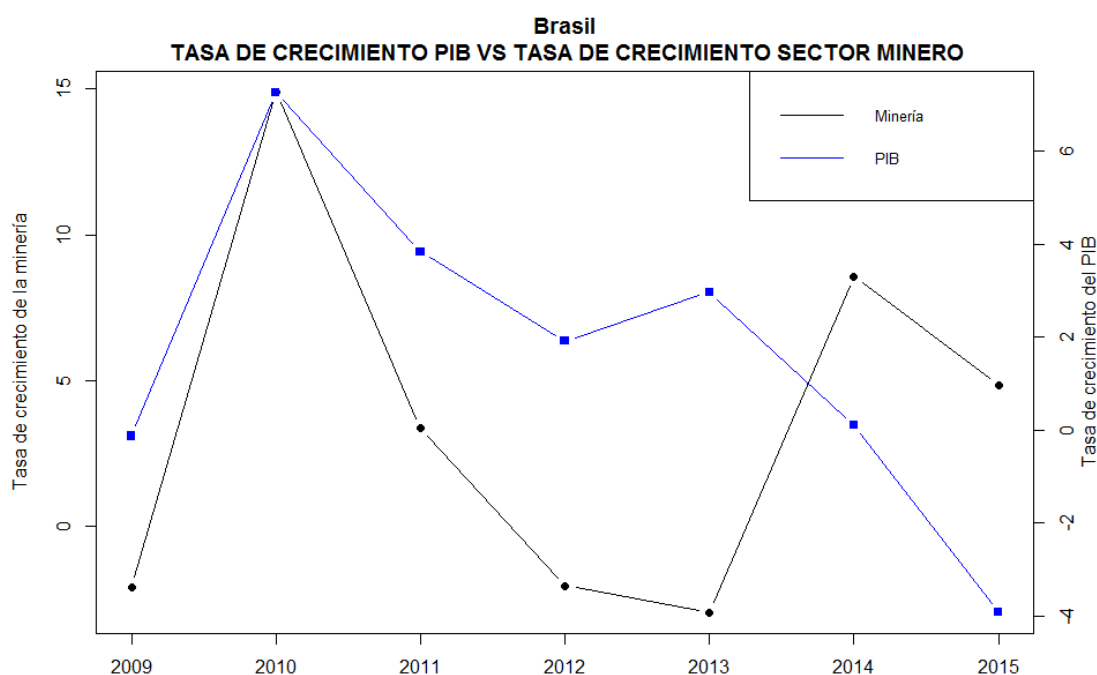
FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Brazil

Por el contrario y como señala el instituto brasileño de minería (IBRAM), la disminución de la participación de la minería en la producción entre 2011 y 2013 se debió a los desafíos estructurales a los que se vio enfrentado el sector, dentro estos se pueden encontrar “ la ausencia de una política minera consolidada ,el bajo nivel de investigación geológica, los costos elevados de energía ,la insuficiente infraestructura y logística ,la carencia de mano de obra calificada y la falta de crédito para inversiones en el sector” (IBRAM, 2016)

4.3.3 CRECIMIENTO DEL PIB Y EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS

Nuevamente al comparar la tasa de crecimiento del sector minero frente a la del PIB, se puede establecer que el comportamiento de ambas series fue bastante similar entre 2009 y 2015. En este periodo, la tasa de crecimiento del PIB y el sector minero fueron negativas en un 0.13% y 2.1% durante 2009 para posteriormente exhibir un inesperado crecimiento de 7.5% y un 14.9% en 2010 respectivamente.

Gráfica 24



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL: Monitor Global Económico

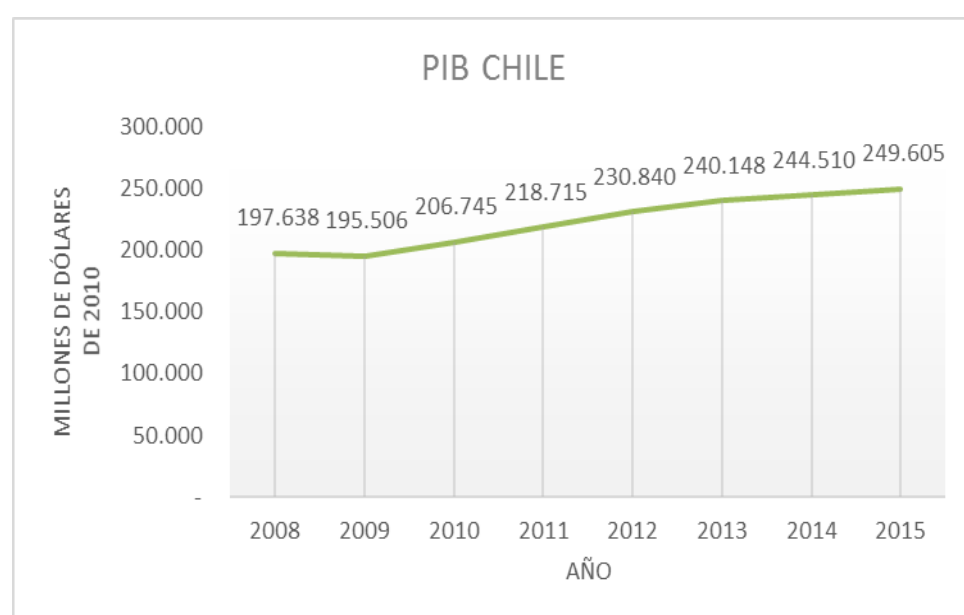
No obstante, al finalizar el 2010 la contracción de la economía comenzó a hacerse realidad y por eso a partir de ese año la desaceleración del PIB paso al 3.9% en 2011, 1.9% en 2012 y aunque mostro una leve recuperación en 2013 al retornar al 3%, en 2014 y 2015 el periodo de recesión se hizo mucho más notorio por lo que ni el crecimiento del 8.6% del sector minero pudo impedir los estragos económicos, políticos y sociales que el país vive actualmente.

4.4 CHILE

De todas las economías analizadas en este trabajo, la economía de Chile es la que presenta un mayor grado de dependencia de las actividades de extracción minera como se verá en la siguiente sección. De hecho, su dependencia hacia este sector ha ocasionado que las variaciones internacionales del precio del cobre la hayan llevado a replantear sus actividades productivas para reducir su exposición al riesgo de los mercados internacionales.

Como plantea organización para la cooperación y el desarrollo económico “para mantener la fortaleza de su crecimiento, Chile deberá expandir su economía más allá de la extracción de recursos naturales” (OCDE, 2015), sin embargo, esto no significa que Chile sea un país incapaz de afrontar cambios estructurales en el mediano plazo, por el contrario “unos fundamentos sólidos y una gestión macroeconómica firme” (OCDE, 2010) fue lo que le permitió a Chile atenuar los efectos de la crisis del 2008 .

Gráfica 25



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL: Monitor Global Económico

Así pues y a diferencia de Argentina, Brasil y Colombia, el balance fiscal positivo del gobierno chileno obtenido a partir de su producción de cobre y su buena administración, facultaron al país austral para sobrellevar el periodo post crisis hasta que los precios del mineral volvieron a subir entre 2010 y 2013, permitiendo que la economía registrara tasas de crecimiento del 5.7% promedio.

Desgraciadamente para la economía chilena en el primer trimestre del 2014, el precio del cobre comenzó a descender, causando que el gobierno tuviera que implementar una política expansionista poco efectiva puesto que el aumento del gasto del gobierno pronto supero los ingresos provenientes de los impuestos y en poco tiempo se concibió un déficit fiscal del 2.1%

4.4.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

La composición del PIB chileno se ha caracterizado por una participación del sector minero del 13.9%, seguido por los servicios empresariales y personales que juntos abarcan 25.1%, la industria manufacturera con un 11.5% y el sector comercio con una participación del 9.9% en promedio.

Gracias a la información reportada por el banco central de Chile en la tabla 2, es posible calcular que entre 2008 y 2015 el sector primario ha representado el 17.1% de la actividad económica, claramente impulsado por el sector minero y un aporte de los sectores agrícola y de pesca del 3.2%, así mismo el sector industrial y de servicios han contribuido en un 22.3% y un 67.8%.

Dentro de los sectores que presentaron mayores tasas de crecimiento promedio se pueden mencionar el sector de electricidad, gas y agua con un crecimiento del 7.7%, el sector de las comunicaciones y el sector de servicios financieros con tasas de crecimiento del 7.6% y 6.7%.

Tabla 4. Tasa de participación PIB por ramas de actividad Chile

SECTOR	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agropecuario-silvícola	3,2%	3,0%	2,9%	3,0%	2,7%	2,7%	2,5%	2,6%
Pesca	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%
Minería	15,3%	15,3%	14,8%	13,2%	13,0%	13,2%	13,2%	12,9%
Industria manufacturera	12,2%	11,8%	11,5%	11,7%	11,5%	11,2%	10,9%	10,9%
Electricidad, gas y agua	2,9%	3,3%	3,4%	3,6%	3,7%	3,8%	3,9%	3,8%
Construcción	8,0%	7,7%	7,4%	7,5%	7,6%	7,6%	7,6%	7,6%
Comercio	9,2%	8,7%	9,6%	10,2%	10,4%	10,6%	10,4%	10,4%
Restaurantes y hoteles	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,6%	1,6%
Transporte	5,2%	4,7%	4,9%	4,9%	5,1%	5,3%	5,3%	5,3%
Comunicaciones	2,2%	2,3%	2,4%	2,5%	2,5%	2,6%	2,7%	2,9%
Servicios financieros	5,7%	5,9%	6,0%	6,3%	6,7%	6,8%	6,9%	7,0%
Servicios empresariales	13,3%	13,5%	13,7%	14,0%	13,9%	13,6%	13,4%	13,4%
Servicios de vivienda	5,4%	5,6%	5,4%	5,2%	5,1%	4,9%	4,9%	4,9%
Servicios personales	11,1%	11,5%	11,5%	11,6%	11,6%	11,6%	11,8%	11,9%
Administración pública	4,4%	4,8%	4,7%	4,4%	4,3%	4,3%	4,4%	4,5%

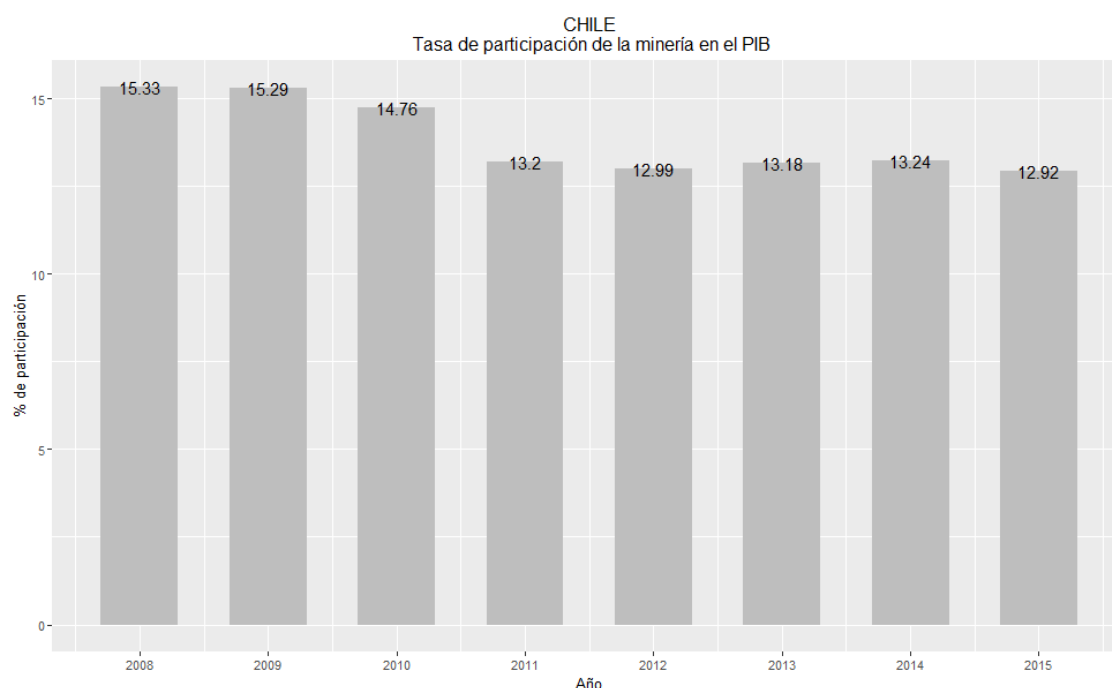
FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO CENTRAL DE CHILE

Por otro lado, los sectores que presentaron un menor crecimiento promedio fueron el agrícola, el minero, el de la industria manufacturera y el de servicios de vivienda, con tasas del 0.7%,1%,1.8% y 2.1%.De cierto modo el leve crecimiento del sector agrícola y minero puede ser explicado porque el consumo de productos agrícolas depende de su importación y el sector minero se vio impactado por la caída de los precios del cobre.

4.4.2 PARTICIPACIÓN EXPLOTACIÓN MINAS Y CANTERAS EN EL PIB

Como se ha expuesto en secciones anteriores, el fin del boom de los precios de las materias primas redujo los ingresos del país considerablemente, por tanto, la contracción de la demanda externa causó que el sector minero exhibiera un comportamiento negativo del 1%% en 2009 y un 5.2% en 2011 conllevando a que dentro de los siguientes la participación de la minería pasará de 15.33% en 2008 a 12.92% en 2015.

Gráfica 26



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG:Market Watch Chile

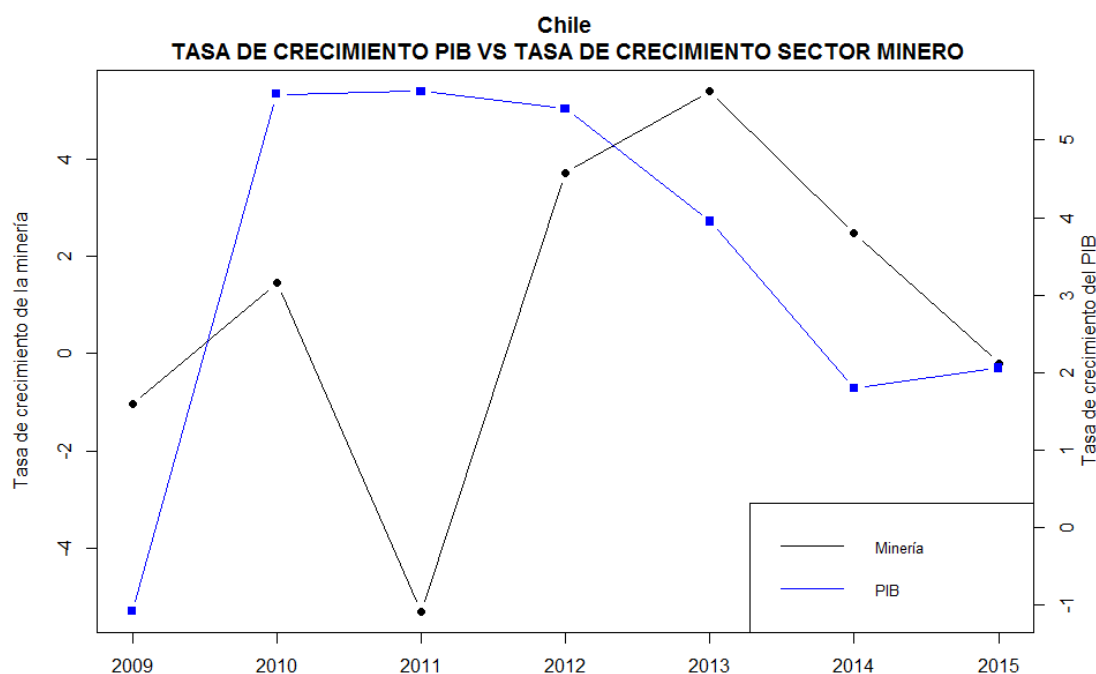
De hecho, esta reducción en el sector minero es el factor que puede explicar esencialmente el crecimiento reportado por el sector energético de alrededor de un 10.6% entre 2009 y 2012, por lo cual es fácil comprender porque el gobierno ha decidido aumentar la inversión para el desarrollo de energías renovables durante los últimos años y está esperanzado en que este sector fomente el crecimiento del país a largo plazo.

4.4.3 CRECIMIENTO DEL PIB Y EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS

Aunque el crecimiento del sector minero se mantuvo en torno a un 1%, su aporte fue fundamental por lo menos para que el crecimiento del PIB se sostuviera en tasas positivas entre 2012 y 2015. En estos 3 años la variación entre un año y otro fue de -1.5% entre 2012-2013, -2.2% entre 2013-2014 y finalmente 0.3% entre 2014 y 2015.

Sin embargo, pese a estas reducciones las tasas de crecimiento fueron de 5.5% en 2012, 4% en 2013, 1.8% en 2014 y 2.1% en 2015 lo cual demuestra que a pesar de pasar por un escenario desfavorable en lo referente a los precios de los commodities, la resiliencia de otros sectores como el sector terciario, especialmente la de los servicios empresariales y personales, logro reducir considerablemente los efectos de la incertidumbre internacional sobre la economía interna.

Gráfica 27



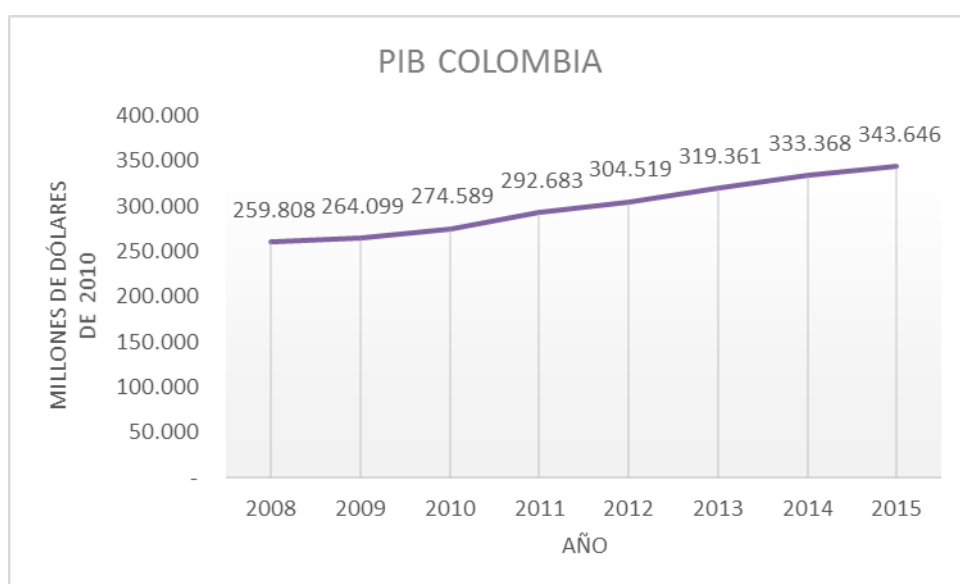
FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL y BLOOMBERG

4.5 COLOMBIA

A pesar de haber atravesado por un conflicto armado interno de más de 50 años, la economía colombiana se las ha arreglado para superar las adversidades a las que se ha enfrentado. Destacada por ser el primer productor de esmeraldas, claveles y guadua (Rojas, 2012) , las principales actividades de la economía colombiana como la extracción de petróleo, carbón o las cosechas de café y banano, son solo una muestra de su riqueza en recursos naturales.

En contraposición a las economías de Argentina, Brasil y Chile y empero a la ya mencionada situación internacional de 2009, en ese año Colombia obtuvo una tasa de crecimiento del 1.7% con un PIB de \$264.099 millones de dólares, a continuación, en 2010 la economía mosto una recuperación al crecer a una tasa del 4% atribuida a la explotación de minas y canteras, el comercio, los servicios y la industria manufacturera.

Gráfica 28



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL: Monitor Global Económico

Desde luego, no fue sino hasta 2011 que registro su tasa de crecimiento más alta en todo el período (6%) jalonada nuevamente por el sector minero y el transporte al pasar de \$274.589 a \$292.683 millones de dólares, en los siguientes 4 años el país presento una tasa de crecimiento del 4% en promedio.

No obstante, y como señaló el Banco de la república, en 2015 la caída del precio del petróleo en 2014 y el estancamiento de los principales socios comerciales del país ocasionaron la disminución de las exportaciones, la devaluación del peso y el aumento de la inflación encaminándolo hacia un periodo de desaceleración en la que el crecimiento del PIB se redujo un 1.3% frente al año anterior.

4.5.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Tras el periodo electoral de 2010, Juan Manuel Santos asumió la presidencia del país y desde su primer día de mandato estipulo que durante su gobierno el crecimiento de la nación dependería de sus famosas 5 locomotoras, dentro de ellas 3 serían el sector agrícola, el sector minero y el sector de la construcción.

Tabla 5. Tasa de participación PIB por ramas de actividad Colombia.

SECTOR	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	7,6%	7,4%	7,2%	6,9%	6,8%	6,9%	6,8%	6,9%
Explotación de minas y canteras	6,7%	7,3%	7,7%	8,3%	8,5%	8,5%	8,0%	7,8%
Industrias manufactureras	15,2%	14,3%	14,0%	13,8%	13,3%	12,8%	12,4%	12,2%
Suministro de electricidad, gas y agua	4,1%	4,1%	4,1%	4,0%	3,9%	3,9%	3,8%	3,8%
Construcción	6,9%	7,1%	6,8%	7,0%	7,1%	7,5%	8,0%	8,1%
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	13,3%	13,0%	13,2%	13,3%	13,3%	13,2%	13,3%	13,5%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	8,2%	7,9%	8,1%	8,2%	8,2%	8,0%	8,1%	8,0%
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	21,2%	21,5%	21,4%	21,6%	21,8%	21,7%	22,0%	22,3%
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	16,7%	17,1%	17,1%	16,6%	16,7%	16,9%	17,0%	17,0%

FUENTE: Elaboración propia recopilado de DANE

A pesar de proclamar estos sectores como los componentes del eje principal para jalonar la economía, la información presentada en la tabla 4 indica que solo dos de ellos pudieron cumplir su cometido, por un lado, se encuentran el sector minero y el de la construcción y por el otro, el sector agrícola que quedo prácticamente rezagado al pasar de una participación del 7.6% en 2008 a una del 6.9% en 2015 debido no solo a los efectos del cambio climático y el aumento de los costos de producción, sino también al aumento de las importaciones de productos provenientes de países fronterizos.

Por el lado del sector de la construcción se puede destacar el que el esfuerzo del gobierno para ampliar la cobertura y financiación de vivienda fue fructífero gracias a los subsidios que otorgo en los programas de mi casa ya y vivienda de interés social, especialmente entre 2013 y 2014 cuando el sector creció a una tasa promedio del 11%.

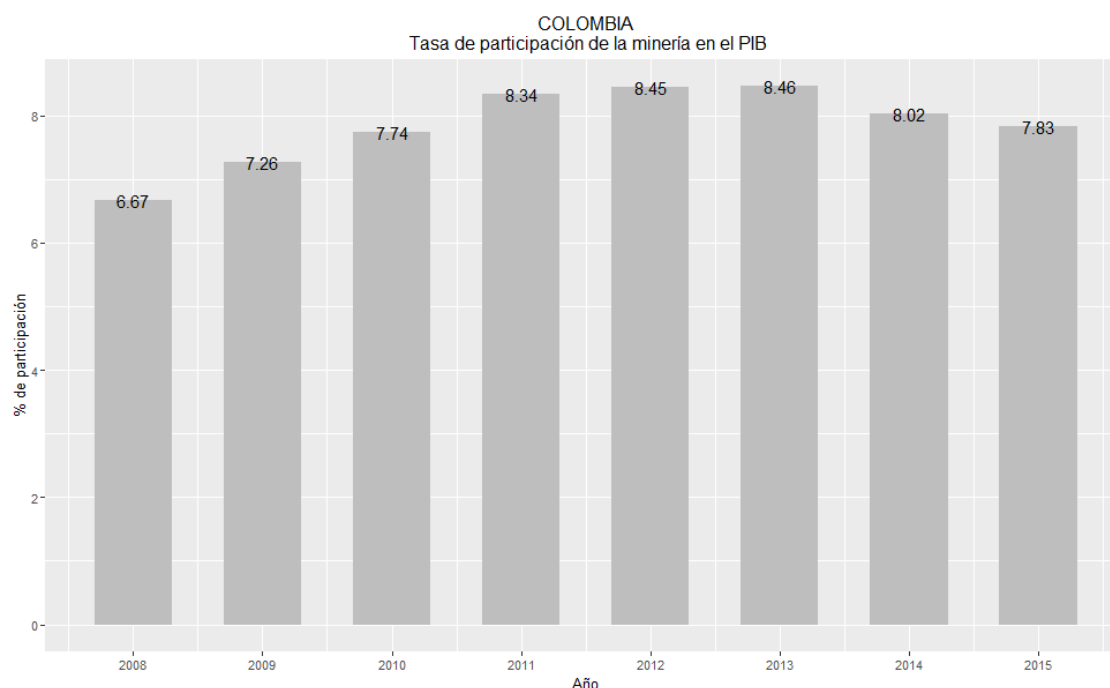
En lo referente al sector de servicios, su participación se acerca al 64% del PIB, impulsado esencialmente por el dinamismo de los establecimientos financieros con una participación del 21.7% en promedio y las actividades de servicios sociales y manufactureras con participaciones del 16.9% y 13.5%.

4.5.2 PARTICIPACIÓN EXPLOTACIÓN MINAS Y CANTERAS EN EL PIB

Por el lado del sector minero y gracias al énfasis que el gobierno realizo en las actividades extractivas en 2009 ,2010 y 2011, el sector registro tasas anuales de crecimiento record del orden del 10.9%,10.6% y 14.5% para cada año representando tasas de participación en la producción del 7.26%,7.74% y el 8.34%.

Sin embargo, a pesar de continuar representando una mayor proporción del PIB en los siguientes 2 años, la tasa de crecimiento del sector se redujo a la mitad al no poder superar la tasa del 5.5%, reflejando de este modo la afectación de la inestabilidad mundial en la economía.

Gráfico 29



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BLOOMBERG: Market Watch Colombia

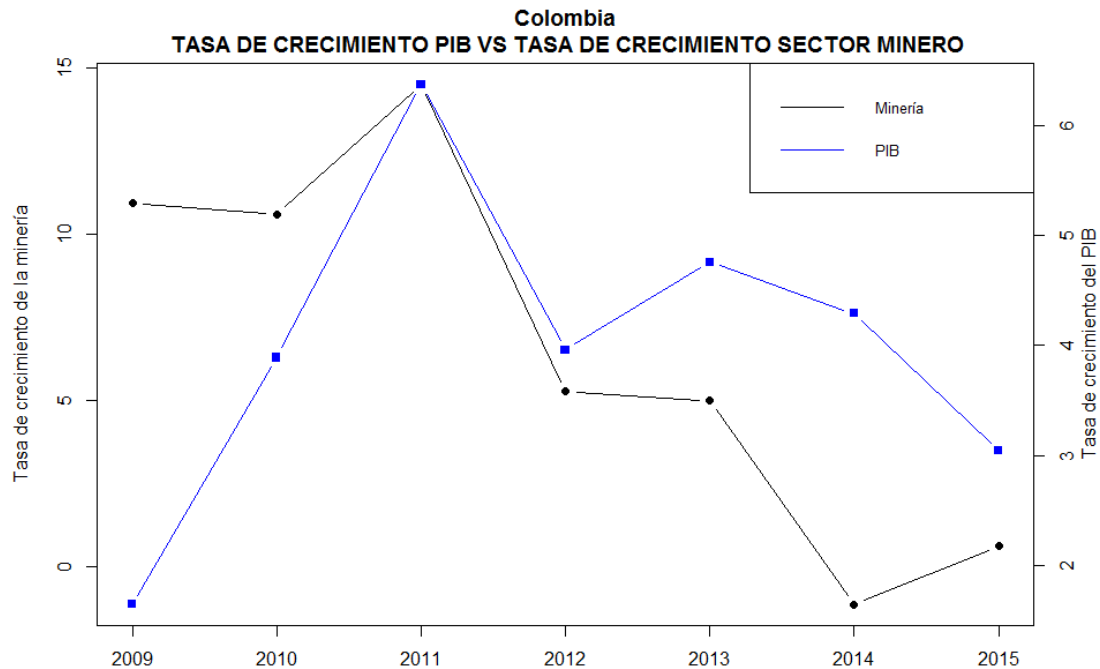
A continuación, en 2014 la reducción del PIB minero frente al año anterior giraría en torno al -1.1% al pasar de \$37.743 millones de pesos en 2013 a \$37.318 millones, hasta mostrar una mínima mejora durante 2015 con un crecimiento del 0.6% y un valor de \$37.553 millones.

4.5.3 CRECIMIENTO DEL PIB Y EXPLOTACION MINAS Y CANTERAS

Al estimar la correlación entre la tasa de crecimiento del PIB y el PIB minero se obtuvo un coeficiente del 21% en el cual se evidencia que los factores externos sobre los mercados de commodities tuvieron un efecto casi que inmediato sobre el crecimiento

económico del país, claramente por la iniciativa del gobierno de apostar 1/3 de su crecimiento a la extracción minera.

Gráfico 30



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL y BLOOMBERG

En general se observa que durante el crecimiento del sector minero en 2010 y 2011 el PIB también presentó tasas de crecimiento positivas del 4% y el 6.6%, después y al igual que las otras economías de la región, el PIB presentó una desaceleración en 2012 al crecer a una tasa menor (pero no despreciable en comparación a la del resto de la región) del 4% para finalmente descender a un crecimiento del 3.1% en 2015.

4.6 ANÁLISIS COYUNTURAL

A lo largo de este trabajo se han venido presentando algunos de los efectos derivados de los cambios en el panorama internacional y su trascendencia para los mercados de commodities, especialmente, sus implicaciones sobre el crecimiento económico de los países en vías de desarrollo que como ya se ha mostrado condujeron a contracciones significativas de su desempeño a mediados de 2011.

De todos modos, es importante aclarar que el incremento de la explotación minera surgió como una alternativa de financiación en respuesta al paquete de medidas diseñado por el consenso de Washington. Dentro de este paquete de medidas, se hizo hincapié en la necesidad de mejorar el pésimo balance de las finanzas públicas de la región caracterizadas hasta entonces, por sus altos niveles de deuda externa e hiperinflación (Estallares, 2011)

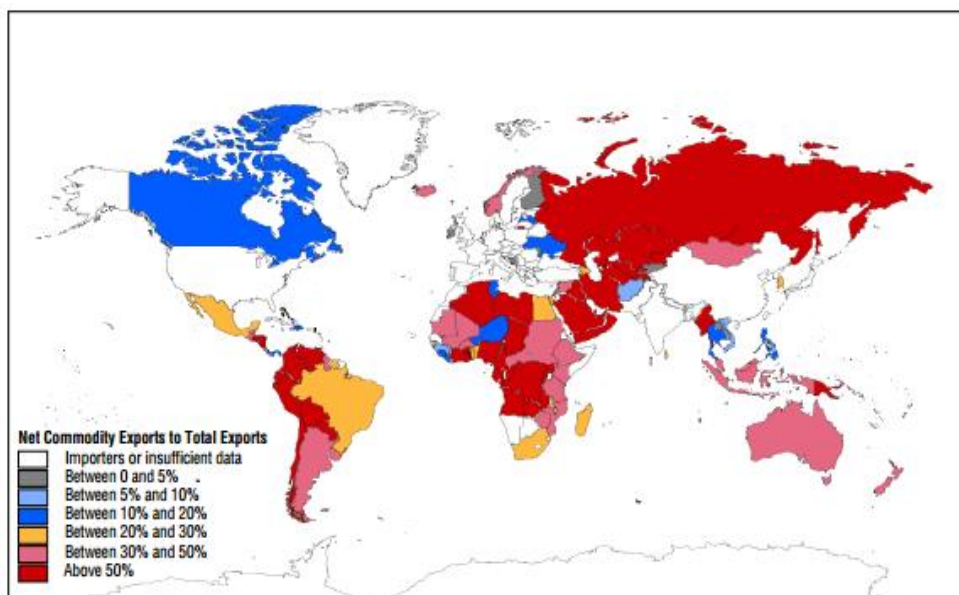
Así pues, es posible comprender porque la imposibilidad de mejorar sus ingresos fiscales en el corto plazo encaminó a varios países en vías de desarrollo a adoptar al sector minero como uno de sus motores de crecimiento a mediano plazo, sobre todo cuando el rápido crecimiento de los precios en el 2000 dio paso a un Boom minero energético del que ninguna nación se quiso perder.

Lamentablemente, tras la desaceleración global y el aumento de la incertidumbre producto de la crisis financiera de 2008, en 2011 se hizo evidente que el ciclo de expansión y prosperidad de las materias primas había concluido. Bajo este nuevo escenario de menor optimismo y mayor aversión al riesgo, se confirmó una situación

que ya había sido advertida por algunos economistas, la mayoría de las economías latinoamericanas presentaban síntomas de enfermedad holandesa.

Dentro de estos síntomas se destacaron 2 fenómenos primordialmente, el primero de ellos fue que la participación de las exportaciones de materias primas representaba una proporción considerable del total de las exportaciones netas, llegando a estar por encima del 50% en países como Chile y Colombia o entre el orden del 20% y el 50% para Argentina y Brasil (ver Figura 2). Lo cual explica porque la balanza de pagos de estos países refleja un déficit en cuenta corriente que hasta este momento no se ha podido solucionar.

Figura 2. Participación de la exportación de commodities sobre las exportaciones netas.

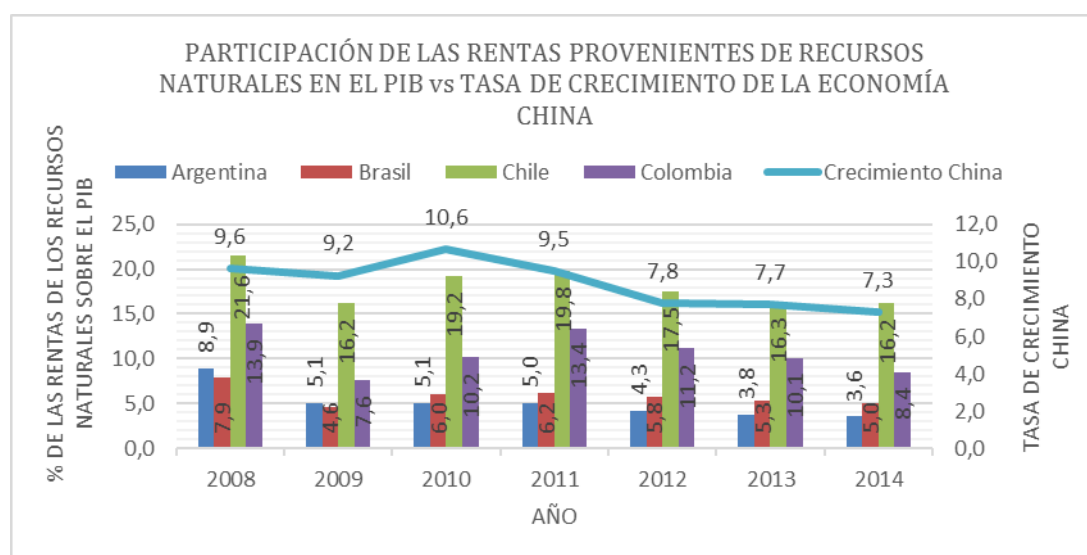


FUENTE: FONDO MONETARIO INTERNACIONAL: Commodity Prices Swings and Commodity exporters p.127

El segundo de ellos obedece a que la participación promedio del PIB proveniente de recursos naturales para Argentina, Brasil, Chile y Colombia giro en torno al 5.1%, 5.8%,18.1% y el 10.7% ente 2008 y 2014 respectivamente.

Participación que, al ser contrastada con la tasa de crecimiento de la economía China para el mismo periodo, exhibe un comportamiento similar durante los años de crecimiento y desaceleración, en el cual al estimar cada uno de los coeficientes de correlación, se encontró que la relación de la participación de los recursos naturales en el PIB frente al desempeño de la economía china fue del 57% para Argentina, el 43% para Brasil, el 68% para Chile y el 34% para Colombia, por tanto y dada esta relación ,no es asombroso que el descenso del sector inmobiliario chino en 2011 no solo haya marcado la reducción del PIB de la economía china sino también la del regional.

Gráfico 31



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL

Dicho lo anterior, a continuación, procederé a realizar la descripción de las variables macroeconómicas restantes en las siguientes 4 secciones.

4.6.1 INVERSIÓN

En lo relacionado con la inversión, en el gráfico 32 se observa que hubo una tendencia alcista de la inversión bien marcada entre 2008 y el 2012, claramente atribuida al estancamiento de las economías de la zona euro, Estados Unidos y Japón y al aumento de la movilidad de capitales extranjeros.

Gráfico 32



FUENTE: Elaboración propia recopilado de CEPAL

No obstante, entre finales de 2012 y 2014 se aprecia una reducción considerable del orden del 38.7% (en promedio) a excepción de Chile cuya inversión se mantuvo positiva en un 19.6%.

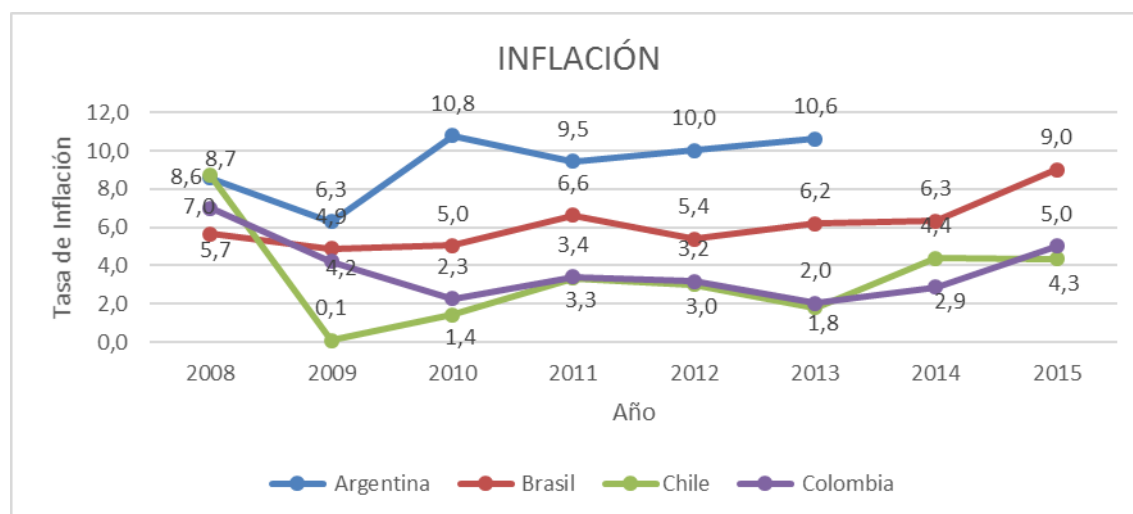
Dichas reducciones pudieron deberse al escándalo por los fondos buitres en Argentina o las reformas tributarias implementadas en los gobiernos de Cristina Fernández (Argentina), Michelle Bachelet (Chile) y Juan Manuel Santos (Colombia) en los que se gravaron las utilidades con impuestos como el CREE (Colombia) o simplemente se elevaron los porcentajes de tributación como en el caso de Argentina al pasar al 45.5% en 2014 (CEPAL, 2015).

Desde luego antes de finalizar esta sección, es importante resaltar que la economía con mayor inversión extranjera ha sido Brasil con cifras superiores a los \$24.000 millones de dólares seguidos de Argentina con una inversión máxima de \$14.269 millones de dólares en 2012 y Chile y Colombia con \$6.800 y \$7.950 millones de dólares.

4.6.2 INFLACIÓN

Por el lado de la inflación también se observan incrementos a partir de finales de 2013, donde Argentina ha sido indudablemente el país con tasas de inflación más altas al registrar cifras en el índice de precios al consumidor del 9.3% en promedio, por el contrario, el país con una tasa de inflación promedio más controlada ha sido Chile al ubicarse en el último lugar con 3.4%.

Gráfico 33



FUENTE: Elaboración propia recopilado de BANCO MUNDIAL

Entre las variables que explican las presiones inflacionarias exhibidas en los últimos años se encuentra la devaluación de cada moneda frente al dólar y obviamente el aumento del nivel general de precios, en Colombia este último se dio por el

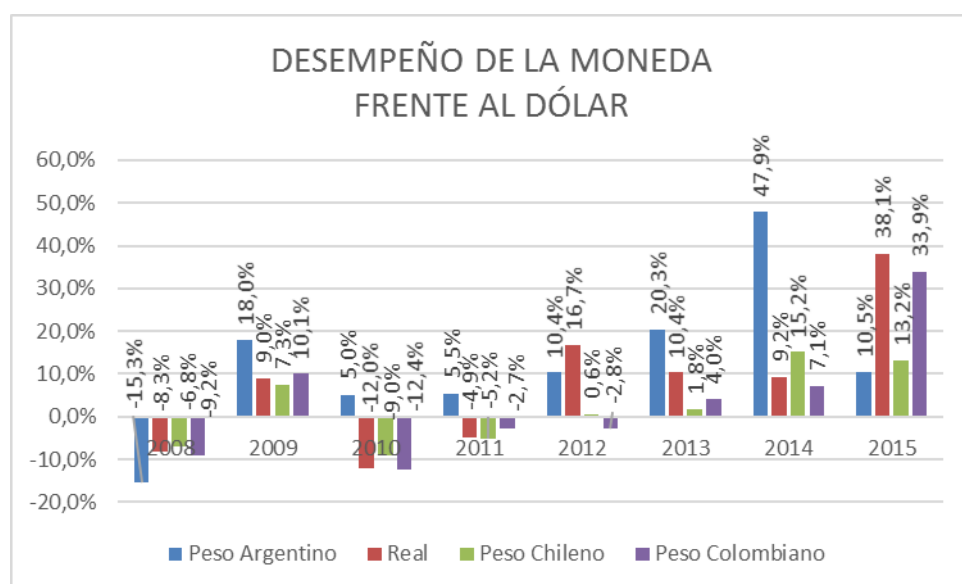
desabastecimiento causado por el fenómeno del niño y el aumento en los precios de productos importados como automóviles y electrodomésticos.

De manera similar los incrementos en Brasil y Chile se dieron por una reestructuración en los costos de los combustibles y el aumento de los precios de los cigarrillos y servicios tras la implementación de la reforma tributaria chilena mientras que, en Argentina, el aumento de los precios fue atribuido a presiones salariales.

4.6.3 TRM

De acuerdo al Banco de la República, la devaluación generalizada de las monedas latinoamericanas desde 2012, se debió a los indicios de recuperación de la economía estadounidense y el incremento en las expectativas de los inversionistas extranjeros por una subida en las tasas de interés de la FED de igual modo que por la caída internacional del precio del petróleo y el aumento en el nivel de riesgo (Banco de la república, 2015).

Gráfico 34



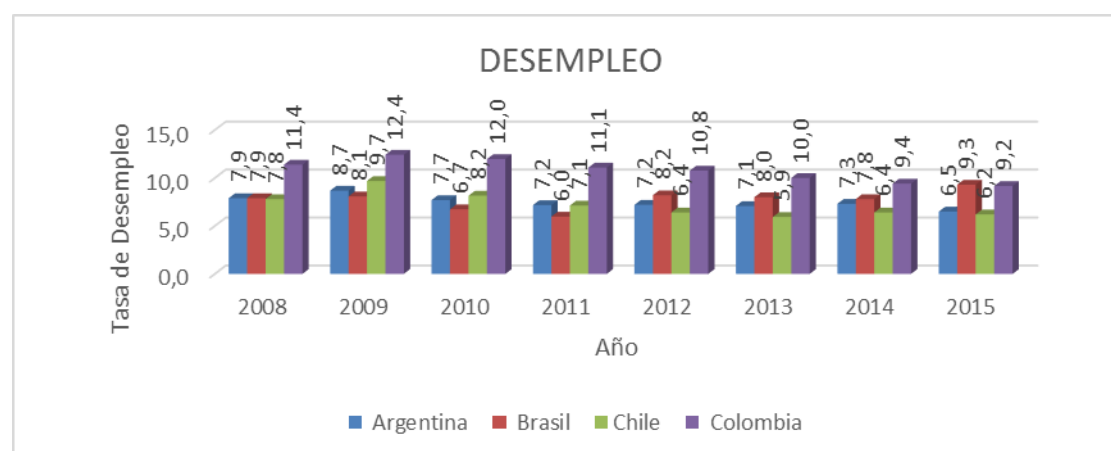
FUENTE: Elaboración propia recopilado de CEPAL

Este último se desprende del aumento en la probabilidad de incurrir en un impago de sus obligaciones financieras tanto por parte de las empresas privadas como por el gobierno de cada país frente a sus acreedores. Así mismo y como se puede inferir con la información de la figura 2 (Participación de la exportación de commodities sobre las exportaciones netas), la caída de los precios de las materias primas golpeo el valor de las exportaciones de cada país y por ende redujo el ingreso de dólares a cada economía.

Acerca del gráfico 34, se puede mencionar que los únicos periodos en los que todas las monedas mostraron una revaluación frente al dólar fueron el mismo año de la crisis financiera y el 2010 a excepción del peso argentino que paso de 3.14 pesos por dólar en 2009 a 3.71 pesos en 2010. De ahí en adelante y en hasta finales de 2015 Argentina sería el país más afectado por la devaluación al registrar una depreciación nominal de 140% frente a 2008 acompañado por Brasil con 63%, Colombia con 24% y Chile con un modesto pero importante 15%.

4.6.4 DESEMPLEO

Gráfico 35



FUENTE: Elaboración propia recopilado de CEPAL

Para finalizar este análisis coyuntural y en lo que respecta al desempleo, claramente el país con una tasa de desempleo mayor ha sido Colombia, no obstante, a pesar de presentar una brecha de alrededor del 3.5% frente a las tasas de desempleo de Argentina, Brasil y Chile, Colombia si ha presentado cambios significativos al pasar de una tasa de desempleo del 12.4% en 2009 al 9.2% en 2015 a diferencia del mercado laboral de Brasil ,el cual se ha visto impactado por la caída de la inversión en el país. De hecho, las cifras reportadas por el ministerio del trabajo brasileño mostraron que durante 2014 a duras penas se crearon 397 mil empleos, cifra que a pesar de no ser nada despreciable, resulto ser la de menor crecimiento desde el 2003 (CEPAL, 2015).

Ahora bien, en lo referente a las tasas de desempleo de las economías argentina y chilena, se puede destacar que en Argentina la tasa de desempleo se ha mantenido en un rango entre el 6.5% y el 8.7%, desde luego, es importante aclarar que para evitar afectar los salarios reales el gobierno argentino ha tenido que incrementar los salarios nominales hasta un 32.8% además de reducir las contribuciones patronales de las empresas. De todos modos estas políticas no han sido lo suficientemente efectivas para desplazar a Chile de la primera posición en generación de empleo.

5. ESTIMACIÓN DEL MODELO Y RESULTADOS

Habiendo cumplido con los objetivos 1 y 2 en las anteriores secciones de este trabajo, en esta sección procederé a presentar los resultados obtenidos a partir de la metodología de cointegración propuesta por Engle y Granger en 1987.

Antes de iniciar, es necesario aclarar que los modelos estimados mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO), son construidos bajo un supuesto que generalmente no se cumple cuando se emplean series de tiempo, este supuesto es el de la linealidad de los estimadores.

La razón para que este supuesto sea violado es que habitualmente las características de las series de tiempo las hace no estacionarias y muy volátiles a través del tiempo. Esto significa que las variables no tienen una tendencia definida que las haga converger a un valor constante o una tendencia lineal (Rajab, 2011) y por ende ni su media ni su varianza son constantes. Esto impedirá que los estimadores cumplan con sus características MELI⁷ y los resultados de la regresión parezcan ser significativos cuando en realidad no lo son, ocasionando lo que se conoce como regresión espuria.

Por tal motivo y como se verá a continuación, en la primera parte, se presentará la base de datos empleada y se realizará una breve descripción de las series y su comportamiento gráfico para determinar si se trata de procesos estacionarios o no, posteriormente se ejecutará el test de Dicky Fuller para establecer el orden de

⁷ Mejor estimador lineal insesgado.

integración ⁸de cada serie y definir si es viable o no emplear la metodología de cointegración.

En la segunda parte se mostrará el modelo propuesto para analizar el impacto del precio de los commodities elegidos sobre la tasa de crecimiento de Argentina, Brasil, Chile y Colombia y se presentarán los resultados conseguidos en cada regresión, luego se retomará el segundo procedimiento de la metodología de cointegración que consiste en estimar la corrección del error del modelo. Finalmente, en la tercera parte se presentarán las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

5.1.1 BASE DE DATOS

En esta sección se describirá la base de datos construida para estimar los modelos econométricos de este trabajo. Los datos empleados fueron descargados de las bases “Estadísticas Mundiales- Market Watch” provenientes de una de las terminales Bloomberg y de la base “Global economic monitor” perteneciente al Banco Mundial.

La base que se construyó a partir de esta información está organizada como una serie de tiempo que cuenta con las variables: PIB a precios constantes de 2010 para cada país y los precios históricos de los commodities oro, plata, cobre, aluminio. La periodicidad de los datos es trimestral e inicia el segundo trimestre del año 2008 finalizando el primer trimestre del año 2016.

⁸ Entiéndase como la cantidad necesaria de veces que se debe diferenciar la serie par que sea estacionaria.

No obstante, para poder estimar el modelo adecuadamente, se decidió hacer una transformación logarítmica de las series originales donde el nombre de cada país y commodity está acompañado de las siglas “ln”.

5.1.2 ANÁLISIS DE LAS SERIES

Para iniciar y con base en la información de la tabla 5, se observa que el tamaño de la economía brasileña es bastante superior al de los demás países, en promedio el producto interno bruto de Argentina, Brasil, Chile y Colombia se situó en \$104.003, \$536.134, \$56.166 y \$75.459 millones de dólares, en cuanto a la desviación estándar sus valores indican que el PIB de Argentina, Chile y Colombia pudo variar en promedio \$6.271 millones mientras que el de Brasil varió en \$31.619 millones. Así mismo, cabe destacar que los valores mínimos del PIB fueron registrados entre 2008 y 2009.

Tabla 6. Estadísticas descriptivas PIB por país.

<i>Estadístico</i>	<i>Argentina</i>	<i>Brasil</i>	<i>Chile</i>	<i>Colombia</i>
<i>Media</i>	104.003	536.134	56.166	75.459
<i>Mediana</i>	106.678	543.964	57.010	75.719
<i>Mínimo</i>	89.198	468.039	48.129	64.883
<i>Máximo</i>	109.646	575.140	63.364	87.078
<i>Desviación estándar</i>	5.981	31.619	5.197	7.635
<i>Curtosis</i>	0,21	-0,58	-1,49	-1,44
<i>Coefficiente de asimetría</i>	-1,19	-0,72	-0,24	0,04
<i>Cuenta</i>	32	32	32	32

FUENTE: Elaboración propia

Por otro lado, al comparar los precios de los commodities a pesar de que pareciera que los más costoso de costoso de ellos son el cobre y el aluminio, es claro que esto no es así debido a que su precio corresponde al equivalente a una tonelada métrica mientras que el oro y el de la plata corresponde a una onza. En lo que respecta al precio promedio, el precio del oro se mantuvo entre los \$1.271, la plata en los \$21, el

cobre en \$6.882 y el aluminio en los \$1.994 dólares, de igual modo el metal que presento una mayor volatilidad frente a su precio promedio fue la plata con 35%, seguida del cobre con 22%, el oro con 19% y el aluminio con 18%.

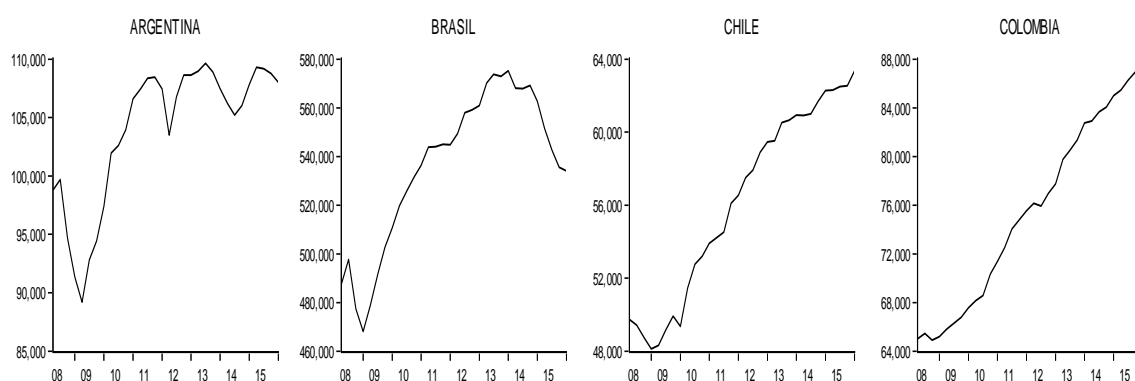
Tabla 7. Estadísticas descriptivas precio por commodity.

Estadístico	Oro	Plata	Cobre	Aluminio
<i>Media</i>	1.271,4	21,4	6.882,5	1.994,1
<i>Mediana</i>	1.233,6	19,0	7.016,8	1.907,5
<i>Mínimo</i>	871,0	11,4	3.070,0	1.392,0
<i>Máximo</i>	1.772,1	37,7	9.600,0	3.114,0
<i>Desviación estándar</i>	254,5	7,5	1.546,6	377,7
<i>Curtosis</i>	2,10	2,16	2,91	3,76
<i>Coefficiente de asimetría</i>	0,23	0,66	-0,38	0,85
<i>Cuenta</i>	32	32	32	32

FUENTE: Elaboración propia

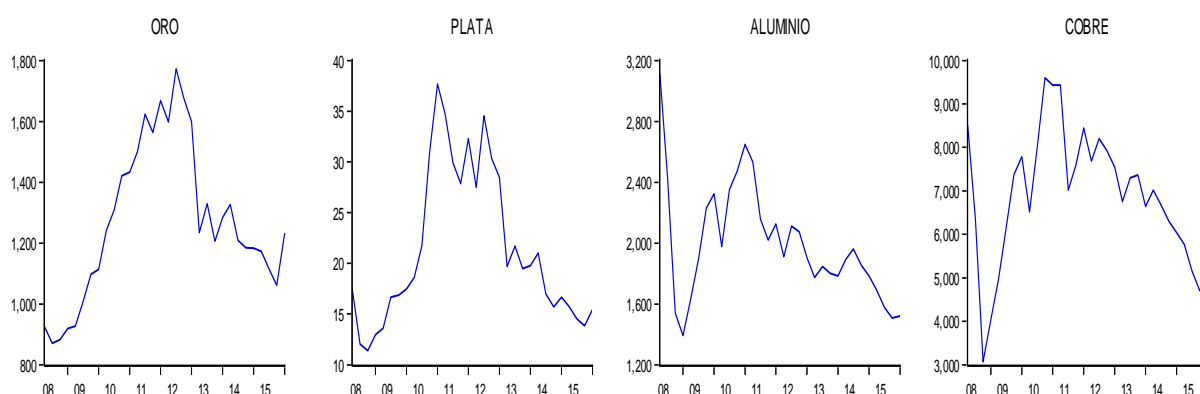
Como se puede apreciar en la figura 3 y 4, las gráficas del PIB por país y el precio por commodities, las gráficas del PIB tienen un comportamiento tendencial que no se mueve en torno a un valor fijo, lo cual es una posible señal de no estacionariedad. De todos modos, como en el caso de los commodities su precio exhibe movimientos alcistas y bajistas, es necesario acudir al test de Dicky Fuller aumentado para despejar cualquier duda.

Figura 3. PIB Argentina, Brasil, Chile y Colombia



FUENTE: Elaboración propia

Figura 4. Precio Commodities



FUENTE: Elaboración propia

5.1.3 TEST DE DICKY FULLER AUMENTADO

Con el fin de determinar si las series son estacionarias en primeras diferencias o en nivel⁹, se recurrió al test de Dicky Fuller aumentado para establecer el orden de integración de cada variable. De acuerdo a SSekuma el test se estima de la siguiente forma:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_{it}$$

En el cual “ α es una constante, β es el coeficiente de la tendencia temporal de la serie, γ es el coeficiente de y_{t-1} , ρ es el orden del rezago de un proceso autoregresivo, $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ son las primeras diferencias de y_t, y_{t-1} rezagadas con un valor de orden uno, $y_t, \Delta y_{t-j}$ son los cambios en los valores de los rezagos y ϵ_{it} es el ruido blanco” (Rajab, 2011, pág. 15).

Ahora bien, para poder rechazar la hipótesis nula correspondiente a un proceso con raíz unitaria y aceptar la alterna, es necesario que el p-value sea menor al 5%. Tras

⁹ Una serie estacionaria a nivel se define como un proceso de ruido blanco.

aplicar el test a las series con transformación logarítmica a nivel y su primera diferencia se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 8. Resultados test ADF.

Serie	P- value a nivel	P-value en primera diferencia
<i>lnargentina</i>	0.72	0.01
<i>lnbrasil</i>	0.61	0.01
<i>lnchile</i>	0.06	0.00
<i>lncolombia</i>	0.95	0.00
<i>lnoro</i>	0.45	0.00
<i>lnplata</i>	0.65	0.00
<i>ln cobre</i>	0.23	0.00
<i>lnaluminio</i>	0.06	0.00

FUENTE: Elaboración propia

Comprobando que ninguna de las series es estacionaria a nivel, pero si en sus primeras diferencias, por lo cual es posible establecer que todas las series son integradas de orden (1) y se puede proceder a realizar su cointegración (si el lector desea comparar el comportamiento de las series estacionarias se puede remitir a las gráficas del apéndice).

5.2.1 ESTIMACIÓN DEL MODELO

La estimación general que se decidió aplicar a cada país fue la de un modelo log -log de la siguiente forma:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \beta_{1it} * \ln P_{au} + \beta_{2it} * \ln P_{ag} + \beta_{3it} * \ln P_{cu} + \beta_{4it} * \ln P_{al} + \mu$$

Donde $\ln y_{it}$ es el logaritmo del PIB del país i en el periodo t, β_0 es el intercepto de la regresión, β_{nit} son los coeficientes de la regresión, P_{au} es el precio del oro, P_{ag} es el precio de la plata, P_{cu} es el precio del cobre, P_{al} es el precio del aluminio y μ es el error

Como se puede observar en la tabla 8, en el caso de Argentina fue necesario extraer el cobre y el aluminio del modelo dado que estos no tuvieron significancia individual para el mismo.

Tabla 9. Resultados regresión (MCO).

<i>VARIABLES</i>	<i>lnargentina</i>	<i>lnbrasil</i>	<i>lnchile</i>	<i>lncolombia</i>
<i>lnoro</i>	0.378*** (0.0919)	0.351*** (0.101)	0.580*** (0.184)	0.586*** (0.201)
<i>lnplata</i>	-0.119** (0.0544)	-0.193*** (0.0653)	-0.348*** (0.118)	-0.379*** (0.130)
<i>ln cobre</i>		0.236*** (0.0671)	0.290** (0.121)	0.324** (0.133)
<i>ln aluminio</i>		-0.186** (0.0803)	-0.329** (0.145)	-0.396** (0.159)
<i>Constant</i>	10.31*** (0.279)	12.37*** (0.374)	10.98*** (0.676)	11.82*** (0.741)
<i>Observations</i>	32	32	32	32
<i>Adjusted R-squared</i>	0.483	0.670	0.554	0.542

Standard errors in parentheses

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

FUENTE: Elaboración propia

Empero a esto y al suponer que en el largo plazo el crecimiento económico de todos los países solo dependerá del comportamiento de los precios internacionales de estos commodities, se evidencia que ante un cambio de un 1% en los precios del oro el crecimiento de los países tendera a ser positivo, especialmente para Chile y Colombia, de igual forma, un alza en el precio del cobre también fomentará el crecimiento de Brasil, Chile y Colombia.

En contraste al crecimiento económico derivado de estos commodities, la plata y el aluminio solo afectaran la expansión de estas economías. Simultáneamente se puede deducir que los modelos se acoplan de forma aceptable a los datos gracias a que el R^2 ajustado en promedio igual a 0.56. Lo que significa que un 56% de la

variación en el crecimiento de los países es explicado por el precio de los commodities.

Considerando los anteriores resultados aún es necesario desarrollar el segundo procedimiento de la metodología de Engle y Granger con el fin de validar que las estimaciones no sean espurias, por esta razón en la sección 5.2.2 se profundizará en su verificación.

5.2.2 ESTIMACIÓN DE LA CORRECCIÓN DEL ERROR DEL MODELO

Pese a que en la primera parte se estableció que era posible aplicar la metodología de cointegración, hasta este punto aun es necesario definir si las variables están cointegradas o no, por lo tanto, en esta sección se definirá si los residuos de las regresiones son estacionarios aplicando nuevamente el test ADF, luego se planteará el modelo de corrección del error y finalmente, se diagnosticará si este cumple o no, con los supuestos necesarios de normalidad, homocedasticidad y no autocorrelación.

Al aplicar el test ADF sobre los residuos de las regresiones presentadas previamente y como se puede contrastar con los resultados de la tabla 9, se encontró que al igual que las series en primeras diferencias, los residuos son estacionarios a nivel. Con lo cual y para fortuna del investigador se infiere que las variables están cointegradas y la metodología seleccionada es la correcta para concluir esta investigación.

Tabla 10. Resultados test ADF sobre los residuos.

<i>Serie</i>	P- value
<i>Residuo Argentina</i>	0.012
<i>Residuo Brasil</i>	0.014
<i>Residuo Chile</i>	0.021
<i>Residuo Colombia</i>	0.019

FUENTE: Elaboración propia

Los modelos de corrección de errores son modelos dinámicos en los cuales el movimiento de una variable en cualquier periodo está relacionado con las brechas de sus periodos previos en el equilibrio de largo plazo (Rajab, 2011).

Para poder estimar estos modelos se suelen estimar con las diferencias de la variable independiente y las independientes además del primer rezago del residuo. Formalmente la especificación fue la siguiente (a excepción de argentina en el que solo se incluyeron los precios del oro y la plata):

$$d(\ln y_{it}) = \beta_0 + \beta_{1it} * d(\ln P_{au}) + \beta_{2it} * d(\ln P_{ag}) + \beta_{3it} * d(\ln P_{cu}) + \beta_{4it} * d(\ln P_{al}) + \mu_{t-x}$$

El fin de estos modelos de corrección de errores es determinar la velocidad de ajuste del desequilibrio en el corto plazo, para esto es necesario que el error rezagado sea significativo en el modelo, así pues y con la información de la tabla 10 y un nivel de aceptación de significancia de hasta el 5%, se puede definir que las tasas de ajuste de Argentina, Brasil, Chile y Colombia son del -30.7%, -24.9%, -10% y -4.5% trimestral.

Tabla 11. Significancia y coeficiente del error rezagado.

<i>Serie</i>	P-value	Coeficiente
<i>Residuo Argentina</i>	0.0001	** -0,3068
<i>Residuo Brasil</i>	0.0004	-0,2488
<i>Residuo Chile</i>	0.0257	** -0,1046
<i>Residuo Colombia</i>	0.0341	*** -0,0448

FUENTE: Elaboración propia

Ahora bien, para los casos de Argentina, Chile y Colombia y dado que inicialmente su p-value fue mayor al 5%, no fue posible definir un ajuste en el corto plazo con el primer rezago del error. Por tal razón y después de rezagar los errores 2(**) y 3(***)

periodos para que estos fueran significativos, se encontró que en el corto plazo la velocidad de ajuste hacia el equilibrio de Argentina y Brasil descontará un gran porcentaje del desequilibrio en cada trimestre a diferencia de Chile y Colombia, que por el contrario tendrán un ajuste mucho menos acelerado.

5.2.3 DIAGNÓSTICO DEL ERROR

Después de haber confirmado en las secciones anteriores que todas las variables dependientes (PIB de cada país) e independientes (precio histórico de cada commodity) eran integradas del mismo nivel, que sus errores eran estacionarios y los rezagos de los mismos eran significativos para cada uno de los modelos de corrección de errores, se procedió a realizar los test de Jarque Bera, Breush-Godfrey y Breush-Pagan para validar si estos respetaban los supuestos de normalidad , correlación serial y homocedasticidad. En la tabla 12 se puede apreciar que tras realizar cada una de las pruebas sobre los modelos de corrección del error, estas cumplieron con cada uno de los supuestos por lo cual se puede concluir que los estimadores satisfacen sus características MELI.

Tabla 12. Resultados del diagnóstico de los test sobre el error del modelo (ECM).

<i>Serie/test</i>	Normalidad Jarque Bera	Correlación serial Breush-Godfrey	Heterocedsticidad Breush-Pagan
<i>ECM Argentina</i>	Presenta	No presenta	No presenta
<i>ECM Brasil</i>	Presenta	No presenta	No presenta
<i>ECM Chile</i>	Presenta	No presenta	No presenta
<i>ECM Colombia</i>	Presenta	No presenta	No presenta

FUENTE: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

Tras haber finalizado exitosamente la metodología de cointegración de Engle y Granger y con el propósito de concluir este trabajo, en esta sección se presentarán los principales hallazgos encontrados.

Para iniciar, se pudo apreciar que entre el segundo trimestre de 2008 y el primer trimestre del 2016, los precios de los commodities seleccionados presentaron una recuperación después de la crisis financiera que se mantuvo hasta mediados de 2011 y 2012, dicha recuperación favoreció el crecimiento de la participación del sector minero sobre el PIB de Brasil y Colombia, pero no tuvo el mismo efecto para Argentina y Chile, donde, por el contrario, la participación del sector minero se contrajo.

Desfavorablemente para las economías de estos países, el aumento de la incertidumbre en los mercados internacionales y la contracción de la demanda de las economías avanzadas a mediados de 2012, nuevamente propiciaron la caída de los precios de los commodities cuyos efectos no tardaron en trasladarse directamente hacia estos países, principalmente en la inversión, la tasa de cambio y la inflación. Empero a esto es importante mencionar que la desaceleración del crecimiento de la economía China y otros factores internos derivados de la situación económica y política de cada país como el escándalo de los fondos buitres en Argentina, la corrupción en Brasil y Colombia o los estragos ocasionados por los fenómenos naturales en Chile, también son factores que pudieron explicar la reducción del crecimiento de estos países.

En segundo lugar, tras estimar el modelo de cointegración para cada uno de los países bajo una relación ceteris paribus y suponiendo que su crecimiento en el largo plazo dependerá exclusivamente de la extracción de oro, plata, cobre y aluminio, se encontró que a excepción de Argentina en donde el cobre y el aluminio no fueron significativos para el modelo, en los casos de Brasil, Chile y Colombia todos los commodities si fueron significativos para explicar su crecimiento en el largo plazo, de igual forma ante cambios de un 1% sobre las variaciones de los precios de los commodities, en el largo plazo solo el oro y el cobre serán los únicos commodities que generarán crecimiento económico.

En tercer lugar, gracias a los modelos de corrección del error se encontró que en el corto plazo, la velocidad de ajuste de Argentina y Brasil para corregir los desequilibrios en el corto plazo y converger hacia su equilibrio de largo plazo será mayor a la velocidad de ajuste de Chile y Colombia, esto debido a que en el período de estudio la dependencia de estos dos países hacia los commodities ha sido mayor que la de Argentina y Brasil.

Finalmente, para responder la pregunta principal de esta investigación, fue posible establecer que durante el periodo post-crisis los 4 países del continente suramericano seleccionados evidenciaron un crecimiento hasta finales de 2012, sin embargo y debido a su dependencia frente al comportamiento de la demanda y producción mundial, su crecimiento se ha visto afectado por el pesimismo frente a las expectativas de crecimiento de la economía mundial, con lo cual se puede establecer que durante los periodos de auge y recesión, los commodities serán considerados como bendiciones o maldiciones de acuerdo al panorama internacional, por

consiguiente y a menos de que las expectativas en el largo plazo vuelvan a ser positivas ,los commodities no serán favorables para las economías de los países en vías de desarrollo.

7.RECOMENDACIONES

Desde los economistas clásicos como Thomas Malthus, David Ricardo y John Stuart Mill hasta los economistas más recientes como los que hacían parte del club de roma o William Nordhaus, se ha discutido sobre la importancia de la tierra y su escasez sobre el crecimiento económico.

Desde la perspectiva Maltusiana , la principal preocupación se centró en la imposibilidad a largo plazo para producir alimentos que pudieran satisfacer a toda la población, principalmente porque según Malthus el crecimiento de esta presentaba un comportamiento geométrico mientras que el de la producción de alimentos presentaba un comportamiento lineal ,lo cual en pocas palabras ocasionaría que millones de personas murieran de inanición en el largo plazo, sin embargo con los aportes de David Ricardo y Mill se pudo establecer que para evitar que esto ocurriera, sería necesario emplear tanto tierras menos productivas y más costosas como mejoras tecnológicas en los procesos de producción ,aportes que para suerte de la humanidad fueron correctos.

No obstante ,con el aumento de los procesos de industrialización y el continuo crecimiento de la población ,los problemas medioambientales no tardaron en presentarse, por esta razón en 1972 un grupo de egresados del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) decidió fundar un club llamado denominado el club de roma,

en este club se decidió pronosticar la esperanza de vida del planeta a partir de más de 150 variables en las que se incluyeron los niveles de contaminación, la explotación de reservas forestales y el crecimiento de la población (entre otras), el resultado de dicho pronóstico a duras penas concedió 100 años de vida más para el planeta antes de que se presentara un escenario apocalíptico en el que perecería la humanidad, lo cual para la época podría parecer absurdo pero indudablemente hoy en día, el tema ha adquirido un poco más de veracidad.

A raíz de este pronóstico, en 1992 William Nordhaus decidió diseñar un modelo de crecimiento en el que se incorporaran los recursos naturales y la tierra, de forma similar al club de roma pero con un enfoque menos pesimista, los resultados del modelo arrojaron que en el largo plazo las rentas provenientes de los recursos naturales serían decrecientes a causa de la sobre explotación y los altos niveles de contaminación, lo cual ocasionaría un decrecimiento económico.

Ahora bien, como se pudo observar en el desarrollo de este trabajo los resultados obtenidos pueden enmarcarse en la misma línea de énfasis de las anteriores investigaciones sobre los recursos naturales en el crecimiento, por este motivo se plantearon las siguientes apreciaciones y recomendaciones:

Si bien es cierto que en el consenso de Washington se sugirió a los países en vías de desarrollo explotar sus recursos naturales para cubrir sus déficits fiscales, las políticas que los países decidieron adoptar los encaminaron hacia una fuerte dependencia directa derivada del desempeño de la economía mundial cuyo alcance no fue evaluado correctamente, a raíz de esto se puede explicar porque la inestabilidad del

sector externo ha propagado sus efectos hacia las economías interna de Argentina, Brasil ,Chile y Colombia.

De igual forma para poder contrarrestar los efectos de las variaciones de los precios internacionales de las materias primas y su dependencia sobre la demanda de los países desarrollados, se propone a estos países realizar inversiones que promuevan la formación educativa de sus trabajadores y el desarrollo de investigaciones que puedan fomentar el desarrollo tecnológico ,con el fin de que los resultados de estos eleven las probabilidades de producir bienes con un mayor valor agregado y se empleen los recursos naturales internos para que su demanda dependa en un mayor grado de la demanda interna y no de la externa. Así mismo se sugiere sustituir la extracción masiva de minerales por la paulatina incursión en el desarrollo de energías renovables que no generen externalidades negativas tanto para la población como para el medioambiente, como lo ha venido realizando la economía chilena .Por último se advierte a Brasil, que su estrategia de apostar al sector minero para solucionar su actual crisis deberá ser modificada una vez se haya superado esta situación, ya que de lo contrario se encaminara hacia un crecimiento material insostenible en el largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de hacienda y finanzas públicas. (2015). *INFORME BIMESTRAL DE COYUNTURA No 10*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2016, de http://www.economia.gob.ar/wp-content/uploads/2016/04/BIM_10_Jul-Ago_03.pdf
- Banco de la república. (2015). *Reportes del emisor investigación e información económica No 194*. Bogotá.
- Borda, O. B. (2014). *Análisis de pre inversión para la importación y distribución de aluminio primario y secundario (Tesis de Pregrado)*. Bogotá: Universidad militar.
- CAEM. (2014). *Minería Argentina todas las respuestas*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2016, de <http://www.caem.com.ar/wp-content/uploads/2013/10/Miner%C3%ADa-Argentina-Aspectos-Econ%C3%B3micos.pdf>
- Calderón, M. M. (2014). Mineral de cobre. En M. M. Calderón, *Análisis prospectivo del mineral de cobre en el mundo, latinoamérica y colombia (Tesis de Pregrado) Universidad del Rosario* (págs. 19-28). Bogotá.
- CEPAL. (2015). Panorama regional. En *Estudio económico de América Latina y el Caribe* (págs. 23-67). Santiago de Chile.
- Chang, E.C. (Marzo de 1985). Returns to speculators and the theory of normal Backwardation. *The journal of finance*, 1.
- CODELCO. (2014). Mercado del cobre. Chile. Recuperado el 12 de Noviembre de 2016, de https://www.codelco.com/memoria2014/site/artic/20150406/asocfile/20150406151802/memoria_2014_mercado_del_cobre.pdf
- Darškvienė, V. (2010). Financial Markets: Structure and Role in the Financial Systems. En *Financial Markets*. Kaunas, Lithuania: Education and Culture DG.
- Estallares, G. T. (2011). Situación actual de la minería en la argentina. *AEDA*, 1-24.
- Fama. Eugene, E. (1969). Efficient capital markets:a review of theory and empirical work. *the journal of finance*, 25(2), 383-417.

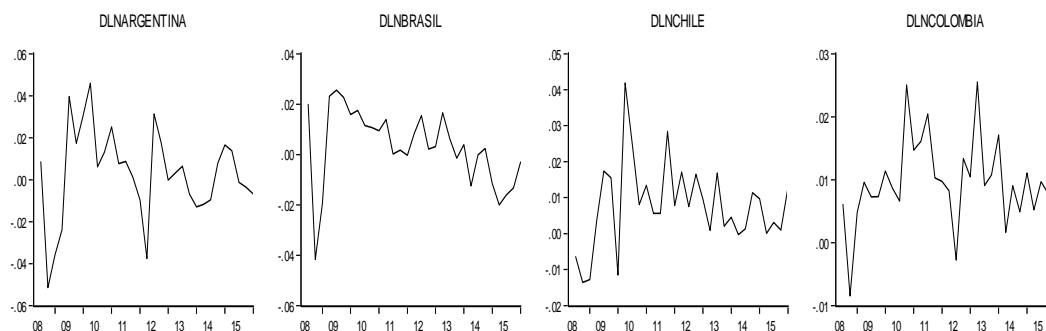
- FMI. (2012). Commodity prices swing and commodity exporters. En *World economic outlook: growth resuming, dangers remain* (págs. 125-169).
- Gorton, G. & Rouwenhorst, K. G. (2005). Facts and Fantasies about Commodity Futures. *Yale ICF working paper*, 1-40.
- Gruss, B. (2014). After the boom-commodity prices and economic growth in Latin America and the Caribbean. *IMF WORKING PAPER*.
- Guisán, C. (2002). Causalidad y cointegración en modelos econométricos: Aplicaciones a los países de la OCDE y limitaciones de los test de cointegración. *Working paper series economic development*, 1-47.
- HKEX Group. (2016). *London Metal Exchange*. Obtenido de <https://www.lme.com/about-us/history/>
- Hull, J. C. (2009). *Options, futures and other derivatives*. Toronto: Pearson.
- IBRAM. (2016). *La cámara minera de Brasil*. [Diapositivas de PowerPoint] Recuperado de Instituto Brasileiro de Mineração, <http://www.sonami.cl/site/wp-content/uploads/2016/04/01.-Camara-Minera-de-Brasil..pdf>
- Tilton, J., Humphreys, D. & Radetski, M. (2011). Investor demand and spot commodity prices. *Resources policy*, 36, 187-195.
- Tejero, L. (2011). La economía de Brasil creció un 7.5% en 2010, su mayor expansión en 24 años. *EL MUNDO.es*.
- LME. (12 de Diciembre de 2012). Introduction to the LME. Hong Kong, China. Obtenido de http://www.mondovisione.com/_assets/files/HKEx_Introduction-to-the-LME_english-version.pdf
- LME. (10 de Noviembre de 2016). *LONDON METAL EXCHANGE*. Obtenido de <https://www.lme.com/>
- Hernández, M. & Torero, M. (2010). Examining the Dynamic Relationship between Spot and Future Prices of Agricultural Commodities. *International food policy research institute*, 1-52.
- Ossa, M. (4 de Abril de 2013). *Análisis técnico Bursátil* [Diapositivas de PowerPoint] Recuperado de Consorcio de Corredores de Bolsa https://www.ccbolsa.cl/apps/Static/mailling/cu20141015_2.pdf
- Malkiel, B. G. (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its. *Journal of Economic Perspectives*, 59-82.
- Matthews, A. (2012). *The impact of excessive speculation on commodity market prices (Tesis de Maestría) Universiteit Utrecht*. Países bajos.

- Montero Granados, R. (2013). Variables no estacionarias y cointegración. *Documentos de trabajo en economía aplicada*, 1-8.
- Nicholson. W. (2001). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones* (Octava ed.). Bogotá: McGraw-Hill.
- OCDE. (2010). *Estudio económico de Chile, 2010*. Observatorio OCDE.
- OCDE. (2015). *Estudios económicos de la OCDE Chile*.
- Oficina económica y comercial de España en Brasil. (2015). *Brasil guía país*. Brasilia.
- Otto, S. (2011). Speculative Efficiency Analysis of the London Metal Exchange. *International Journal of Economics and Finance*, 3-16.
- Pirrong, C. (1994). Squeezes, Corpses, and the Anti-Manipulation Provisions of the commodity exchange act. *Regulation*, 17 no 4.
- Rabah. A., & Akita. M. (14 de Septiembre de 2015). Metals and Oil: A Tale of Two Commodities. Obtenido de <https://blog-imfdirect.imf.org/2015/09/14/metals-and-oil-a-tale-of-two-commodities/>
- Marques, R & Nakatani, P. (2011). Lacrisis mundial y la economía brasileña. *Economía y sociedad*, 38-57.
- Sekuma, R. (2011). *A study of cointegration models with applications*. University of South Africa.
- RCB Capital markets. (2015). *Metal prospects, aluminium market outlook*. .
- Rodríguez Revilla, R. (2014). *Econometría I y II*. Universidad los libertadores.
- Rojas, C. A. (2012). Colombia. En *ECONOMÍA Y COMERCIO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Bogotá: Ediciones económicas internacionales S.
- Rusal. (2016). *aluminiumleader*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2016, de http://www.aluminiumleader.com/economics/world_market/
- Sala i, M. (2000). El modelo Neoclásico de Crecimiento de Solow-Swan. En *Apuntes de crecimiento económico* (Segunda ed.). Brcelona: Antoni Bosh.
- Sánchez Álzate, M. (2011). ¿Condicionan los recursos naturales el crecimiento económico? *Semestre económico*, 117-128.
- Swan, E. j. (2000). *Building the Global Market. A 4000 year History of Derivatives*. The Hague: Kluwer Law International.
- The silver institute. (10 de Noviembre de 2016). *silverinstitute*. Obtenido de <http://www.silverinstitute.org/site/silver-essentials/>

- UNCTAD. (2009). *Development Impacts of Commodity Exchanges in Emerging Markets*. New York: United Nations.
- UNCTAD. (2011). *Price Formation in Financialized Commodity Markets: The Role of Information*. New York and Geneva.
- USGS. (2015). *2014 minerals yearbook*. U.S department of interior.
- USGS. (2016). *Gold*.
- USGS. (2016). *Silver*.
- USSSI. (2011). Investigations Subcommittee holds hearing on excessive speculation and the new positions limit rule. (págs. 1-2). Washington: United States Senate.
- Weber, E. J. (2008). A short history of derivate security markets. *discussion paper 08.10*.
- WGC. (2016). *World Gold Council*. Obtenido de <http://www.gold.org/supply-and-demand/interactive-gold-market-charting>
- World Bank. (22 de Septiembre de 2016). *World Bank*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2016, de <http://www.worldbank.org/en/country/argentina/overview>
- Rabassa, Y. (Productor) (9 de Abril de 2014). Como dominar el estocástico. España. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=hFJ1RdiO0wE&t=511s>

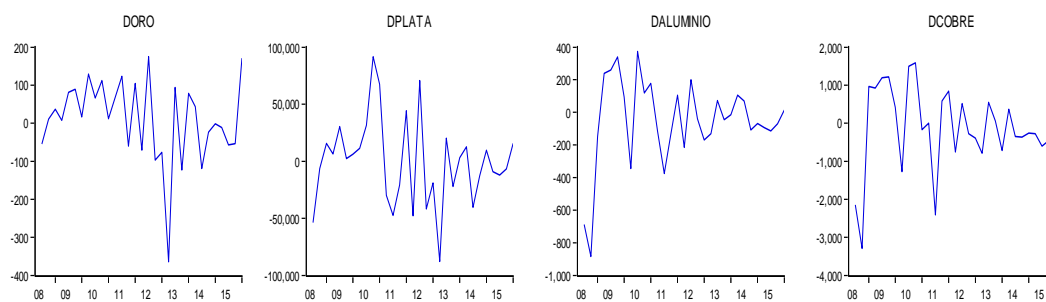
ANEXOS

A. Estacionariedad del PIB de Argentina, Brasil, Chile y Colombia



FUENTE: Elaboración propia

B. Estacionariedad de los commodities Oro, Plata, Cobre y Aluminio



FUENTE: Elaboración propia